


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service
Bethesda, Md.

ELEMENTOS

DE

ANATOMÍA HUMANA.

EXTRACTO DE LA OBRA DE SAPPEY

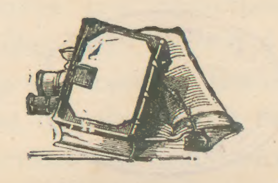
POR

EL DR. ROMAN RAMIREZ.

PROFESOR DE MEDICINA LEGAL EN LA ESCUELA DE JURISPRUDENCIA

DE MEXICO.

SE IMPRIME POR ACUERDO DEL SR. LIC. JUSTINO FERNANDEZ, DIRECTOR DE LA REFERIDA ESCUELA.



MEXICO.

IMPRENTA Y ENCUADERNACIÓN DE ANTONIO VANEGAS ARROYO.

Encarnación números 9 y 10.

1887.

Es propiedad del autor.

Derechos reservados.



PRIMERA PARTE.

SISTEMAS GENERALES.

CAPITULO I.

LA CELDILLA.

EL cuerpo humano se divide en cabeza, cuello, tronco y extremidades, y está formado por sistemas, órganos y aparatos que á su vez están constituidos por tejidos diferentes. Los principales tejidos son: el *conjuntivo*, *el cartilaginoso*, *el óseo ó huesoso*, el *epitelial*, el *muscular* y el *nervioso*. Estos tejidos resultan de la combinación de elementos microscópicos que varían por sus formas y propiedades, pero que todos se derivan de las celdillas embrionarias. El presente capítulo tiene por objeto explicar lo que debemos entender por una celdilla.

Las celdillas son cuerpos cuyas dimensiones se aprecian en milésimos de milímetro. Se componen de una masa de *protoplasma*, las más veces con un *núcleo*. En ciertos casos tienen una *membrana de envoltura* de configuración, consistencia y composición diferentes. Su forma primitiva es esférica por lo menos en el em-

brión y en algunos tejidos y productos normales y patológicos. Pero juntándose las celdillas, por compresión y adaptación recíprocas adquieren la forma políedrica ó la forma plana. Por el mismo mecanismo pueden tomar las formas prismática, cilíndrica ó cónica. En otros casos se prolongan en un sentido, aguzando sus extremidades: toman entonces el nombre de celdillas *fusiformes*. A veces tienen dos ó más prolongaciones; si las prolongaciones son varias las celdillas se llaman *extrelladas ó ramificadas*.

El *protoplasma* es una sustancia blanda, trasparente, con granulaciones extraordinariamente finas. Algunas granulaciones tienen un color oscuro y constituyen el *pigmento ó melanina*. En los glóbulos rojos de la sangre el protoplasma se llama *hemoglobina* y tiene una composición sumamente complexa. Muchas celdillas tienen granulaciones de grasa en su protoplasma.

Las celdillas están caracterizadas por la presencia de una vesícula compuesta de una membrana de envoltura y de una sustancia semejante al protoplasma, con otra vesiculita más pequeña en su interior. La vesícula es el *núcleo* y la vesiculita es el *nucleolo*. Las celdillas pueden tener uno ó varios núcleos, y el núcleo uno ó varios nucleolos. Son notables las celdillas de la médula de los huesos, llamadas mieloplaxos por la presencia de muchos núcleos en su interior. En cambio algunas celdillas carecen de núcleos, como las superficiales de la epidérmis; pero estas celdillas se encuentran en la última faz de su evolución.

Cada celdilla puede considerarse como un organismo viviente dotado de sensibilidad, de movimiento de nutrición y de reproducción. Estas cualidades pue-

den demostrarse por la observación y la experimentación. Ejemplo: Si se pone un glóbulo blanco de la sangre en el campo del microscopio y en condiciones propias para que siga viviendo, puede advertirse que cambia de forma contínuamente. Si se le exita con una corriente eléctrica ó de cualquier otro modo, toma repentinamente la forma esférica como si estuviera muerto. También pueden observarse los movimientos que ejecuta el glóbulo para hacer penetrar en el interior de su sustancia las partículas que se encuentran á su alcance. A veces hallamos dentro de los glóbulos blancos los despojos de los glóbulos rojos. La proliferación ó multiplicación se descubre con facilidad en las celdillas que provienen del óvulo, en los glóbulos rojos de la sangre del embrión, y en las celdillas de ciertos tumores.

Parece que las celdillas tienen una duración limitada, por lo ménos esto se puede demostrar para muchas de ellas. Las celdillas superficiales de la epidérmis se secan despues de haber perdido su núcleo, se despegan unas de otras y se desprenden del cuerpo bajo la forma de escamitas, imperceptibles de ordinario, pero muy visibles en ciertas enfermedades de la piel. De la boca se desprenden contínuamente muchas celdillas por el paso de los alimentos y lo mismo sucede en el resto del tubo digestivo. Los glóbulos rojos de la sangre se destruyen sin cesar y son remplazados por otros, formados probablemente á expensas de los glóbulos blancos. Las celdillas que tapizan el interior de las glándulas se renuevan de un modo constante. Muchas celdillas antes de perecer se infiltran de granulaciones grasosas, sobre todo en los estados patológicos. Algunas se infiltran de sustancia calcárea y

pueden durar así mucho tiempo, pero al fin acaban por disolverse.

Hay celdillas que están dotadas de prolongaciones filiformes extremadamente ténues, llamadas *hilos* ó *pestañas vibrátiles* y agitadas constantemente por un movimiento vibratorio; y si la celdilla es libre como el espermatozoide, el filamento le sirve de órgano de locomocion.

Juntándose y combinándose con la sustancia intercelular que las sostiene, y muchas veces cambiando de configuración, es como las celdillas forman todos los tejidos de la economía.

La sustancia intercelular puede ser muy abundante como en el cartílago. En cambio es muy escasa en el tejido *epitelial* que además está caracterizado porque se compone exclusivamente de celdillas y por que no tiene vasos en su intimidad.

Los elementos que se derivan de las celdillas son principalmente la *fibra muscular lisa*, la *fibra muscular estriada*, la *fibra de tejido conjuntivo*, la *fibra elástica* y la *fibra ó tubo nervioso.* De todas estas fibras hablaremos á medida que nos vayamos ocupando de los tejidos á que pertenecen.

CAPITULO II.

OSTEOLOGÍA.

El esqueleto se compone de *calavera*, *columna vertebral*, *tórax*, *pélvis* y *extremidades* ó *miembros*.

En la calavera se distingue el *cráneo* y la *cara*.

Los huesos del cráneo son ocho: el *frontal*, el *occipital*, los dos *parietales*, los dos *temporales*, el *esfenoide* y el *etmoide*.

Los huesos de la cara son catorce: los dos *maxilares superiores*, los *huesos propios de la nariz*, los *huesos unguis*, los *malares*, los *palatinos*, el *vómer*, los *cornetes inferiores* y el *maxilar inferior*.

La columna vertebral ó *ráquis* se compone de siete *vértebras cervicales*, doce *dorsales*, cinco *lumbales*, *sacro* y *coxis*.

El tórax está constituido por las vértebras dorsales, por las *costillas* en número de doce de cada lado y por el *esternón*. Todas las costillas se articulan con el esternón por medio de los *cartílagos costales*, escepto las dos últimas derechas é izquierdas llamadas costillas *falsas ó flotantes*.

En la parte anterior y superior del tórax están las *clavículas*, y en la parte posterior y superior, los *omóplatos*.

La pélvis está formada por el *sacro*, el *cóxis* y los *huesos ilíacos*.

En los miembros superiores el *húmero* corresponde al brazo; el *cúbito* y el *radio* al antebrazo; á la mano corresponden el *carpo* el *metacarpo* y las *falanges*. De un modo análogo en los miembros inferiores el *fémur* corresponde al *muslo*; la *tibia* y el *peroneo* á la pierna; y á los piés, el *tarso* el *metatarso* y las *falanges*.

Las *rótulas* están por delante de la articulación de la tibia con el fémur, y el *hueso hyzoide* en la parte superior del cuello, debajo del maxilar inferior.

Para determinar la situación de los huesos se les refiere á los diversos planos que circunscriben al cuerpo, y al plano central; algunas veces se toman en consideración sus conexiones. Cuando se les refiere á los planos exteriores ó limitativos, se les distingue entre sí con los nombres de *superior*, *inferior*, *posterior*

etc. Y así para indicar la posición que ocupa el frontal, diremos que está situado en la parte anterior y superior del cráneo, es decir, en aquella parte de la caja craneana que está más cerca de los planos anterior y superior del cuerpo.

Considerados en sus relaciones con el plano que divide al cuerpo en dos mitades simétricas, los huesos, así como todos nuestros órganos, se distinguen en *medios ó centrales*, y *laterales*, *derechos* é *izquierdos*: *internos* y *externos*.

Las conexiones se invocan, sobre todo, para precisar mejor la situación de los huesos de los miembros. Se dice hablando del húmero, que está situado entre el hombro y el antebrazo; hablando del radio, que está situado en el lado externo del cúbito.

La dirección se determina refiriéndola al plano medio á los planos periféricos, y se dice, por ejemplo, que las clavículas se dirigen horizontalmente del plano medio á los planos laterales, ó simplemente, de dentro á afuera.

El color exterior de los huesos es blanco mate, un poco azulado en el niño, ligeramente amarillento en la mayor parte de los ancianos.

Su dureza y resistencia les permite soportar cargas considerables sin romperse, pero estas cualidades disminuyen con los progresos de la edad.

Los huesos se llaman *largos* cuando domina en ellos la longitud; *anchos* si se extienden en superficie, y *cortos* cuando las tres dimensiones se equilibran.

Los huesos largos presentan una parte media llamada *cuerpo* ó *diáfisis*, y dos extremidades ó *epífisis*, por medio de las cuales se extienden con los huesos correspondientes.

Se designa con el nombre genérico de *eminencias* ó *apófisis*, á todas las partes que forman una saliente en la superficie de los huesos soldándose inmediatamen te con ellos. Las salientes unidas á los huesos por una capa de cartílago toman el nombre de epífisis. Pero como esta capa de cartílago desaparece por los progresos de la osificación, las epífisis se trasforman poco á poco en apófisis.

Las apófisis articulares están revestidas de un cartílago que facilita su deslizamiento. Las apófisis no articulares están cubiertas de partes fibrosas y han recibido diferentes denominaciones segun su aspecto: *impresiones*, *lineas*, *crestas*, *protuberancias*, *tuberosidades*, *espinas*, *etc.*

Las *cavidades articulares* tienen por sitio principal los huesos anchos y las extremidades de los huesos largos, siendo más raras sobre los huesos cortos. Son muy superficiales y están limitadas por un contorno ovalar ó circular: se les dá el nombre de *cavidades glenoideas*. Ejemplos: la cavidad glenoidea del omóplato, la del temporal, la del escafoide, las de las primeras falanges, etc. Dos solamente son hemisféricas y profundas: las *cavidades cotiloideas* destinadas á recibir las cabezas de los fémures.

Los huesos frescos, examinados por su interior, tienen un color diferente. Unos son de un rojo moreno y así permanecen toda la vida, como el esternon, los cuerpos de las vértebras, los huesos del cráneo, etc. Otros son rojos también en la infancia, pero en el adulto toman un color amarillento: tales son los huesos de los miembros. Estas diferencias de coloración son debidas á la médula que llena las areolas del tejido hue-

soso, y cuya naturaleza varía según los diferentes huesos.

Examinados en estado seco, sobre cortes paralelos ó perpendiculares á su dirección, los huesos están constituidos en su periferia por un tejido blanco extremadamente denso, duro y resistente; é interiormente, por un tejido areolar. El primero se llama *tejido compacto*. el segundo *tejido esponjoso*. Es el mismo tejido con propiedades idénticas, variando solamente en cuanto á la forma. En el primer caso se extiende formando una capa más ó ménos gruesa; en el segundo, se divide, se fracciona, dejando entre sus fragmentos que se sueldan unos con otros, pequeñas cavidades, *células* ó *areolas*.

Una seccion perpendicular al cuerpo de los huesos largos demuestra que en su interior hay un canal, y por una sección paralela conocemos que ese canal se extiende por toda la longitud de la diáfisis. Por contener la médula ha sido llamado *canal medular*.

En los huesos largos el tejido compacto constituye las paredes de dicho canal. En las extremidades de los mismos huesos abunda el tejido esponjoso, y el tejido compacto se halla reducido á una laminita muy delgada.

Los huesos anchos se componen de tres capas superpuestas. Dos corresponden á las superficies; están formadas por tejido compacto y llevan el nombre de *tablas*. La capa intermedia es esponjosa y en los huesos del cráneo toma el nombre de *dìploe*.

Los huesos cortos están formados esencialmente de tejido esponjoso rodeado por una capa de tejido compacto.

Cuando se somete un hueso al exámen microscó-

pico, se observa una disposición estratificada. Las capas que lo componen son concéntricas como las que forman el tronco de un árbol, con la diferencia de que en el tejido huesoso hay una multitud de ejes y otros tantos sistemas de láminas dispuestas concéntricamente.

Los canalículos por donde corren los vasos ó *canalículos de Havers* son muy numerosos. Cada uno de ellos encierra un capilar. Se observan en el tejido compacto y son muy raros en el tejido esponjoso. El diámetro de los canalículos de Havers varía entre tres y cuarenta centésimos de milímetro. Estos canalículos se anastomozan entre sí lo mismo que los vasos contenidos en su cavidad. Considerados en su conjunto forman una red cuyas mallas en el cuerpo de los huesos largos se alargan en el sentido longitudinal.

El tejido huesoso presenta cavidades microscópicas que han sido llamadas sucesivamente: *corpúsculos huesosos*, *corpúsculos negros de los huesos*, *osteoplastos.* La longitud de los osteoplastos es de 2 á 3 centésimos de milímetro. Su forma es la de un elipsoide irregular con numerosas prolongaciones huecas que se llaman *canalículos huesosos*, algunas de ellas, ramificadas y anastomozadas con las prolongaciones vecinas. Cada osteoplasto contiene en su interior una celdilla ramificada cuyas ramificaciones corresponden á las del corpúsculo huesoso.

En la composición química de los huesos entra una sustancia orgánica y una sustancia mineral. La primera es análoga á la jelatina; la segunda se compone de fosfato de cal y de magnesia, de carbonato y fluato de cal, y de cloruro de sodio.

El *periosteo* es una membrana fibro--elástica que cu-

bre los huesos suministrándoles los elementos necesarios para su desarrollo y nutrición. Pero está suplido con ventaja por láminas cartilaginosas al nivel de las superficies articulares. Su color es blanco amarillento: su espesor es de uno á tres milímetros, y está constituido esencialmente por fibras de tejido conjuntivo y fibras de tejido elástico. Comprende además en su composición, vasos, nervios y celdillas adiposas. Sus arterias forman una red muy tupida, de la que nace una infinidad de arteriolas que penetran en los canalículos vasculares para distribuir en el tejido huesoso los elementos de su nutrición. En el feto y durante todo el periodo de crecimiento de los huesos, se observa en la cara interna del periosteo una capa de celdillas unidas por una sustancia semifluida. Esta capa representa el papel principal en el aumento de espesor de los huesos y en la reproducción de los mismos cuando están afectados de necrósis: se ha designado con el nombre de *capa osteògena*.

La sustancia medular ó *médula de los huesos*, llena las cavidades formadas en su espesor. Su sitio de predilección es el canal de los huesos largos, pero también existe en el tejido esponjoso. Tiene una consistencia pulposa y un color rojo, amarillo ó gris, según las edades y el estado de salud ó de enfermedad. Está compuesta de celdillas, algunas con muchos núcleos llamadas *mieloplaxos*; de vesículas adiposas; de tejido conjuntivo; de vasos y de nervios.

DESARROLLO DE LOS HUESOS.

Al desarrollarse los huesos pasan por tres periodos sucesivos: *celuloso, cartilaginoso y óseo.*

En el estado celuloso, los huesos están constituidos por las celdillas que forman primitivamente todo el cuerpo del embrión, y entónces no se distinguen de los órganos vecinos.

El estado cartilagineso está caracterizado por la aparición de un elemento nuevo, la *condrina*, que viene á agregarse á las células embrionarias para ligarlas y formar con ellas un solo grupo. Este nuevo elemento se deposita simultáneamente en las diversas piezas del esqueleto y en todas las partes de un mismo hueso. Desde ese momento los huesos presentan un aspecto y una consistencia tales, que ya no permiten confundirles con los otros órganos. Los cartílagos del embrión están formados por celdillas diseminadas en medio de una sustancia amorfa, elástica y resistente, llamada *sustancia fundamental*. Las celdillas están contenidas en cavidades de esta sustancia tapizadas por una membrana que se llama *cápsula*. Las celdillas con sus cápsulas llevan el nombre de *condroplastos*. A estos elementos se les juntan capilares sanguíneos que se encuentran en todos los cartílagos de osificación, pero que faltan en los cartílagos permanentes.

El trabajo de osificación no se apodera á la vez de todas las partes del cartílago, sino que comienza por un punto que corresponde á su centro. En este punto las celdillas crecen y proliferan activamente.

Los cartílagos incrustándose de materias calcáreas no producen más que el tejido esponjoso de los huesos; el tejido compacto es formado por el períosteo.

La osificación comienza por el centro de los huesos bajo la forma de *puntos* ó *centros de osificación primitivos*, que se extienden hácia las extremidades de los huesos largos, la circunferencia de los huesos planos;

y la periferia de los huesos cortos. Algunas veces basta un solo punto para el desarrollo: esto tiene lugar para el parietal, los huesos pequeños de la cara, todos los huesos del carpo y casi todos los del tarso. Otros huesos comienzan por dos puntos de osificación primitivos, como el frontal; ó por tres, como el temporal, el ilíaco y todas las vértebras. Otros nacen de cuatro puntos, como el maxilar superior; ó de cinco, como el occipital; ó de un número mayor como el esfenoide. Pero estos puntos primitivos, á pesar de la extensión considerable que toman, no bastan siempre para la producción del hueso. Entonces hácia las extremidades ó en la periferia del cartílago nacen otros puntos que al dirigirse al encuentro de los precedentes, completan la obra por ellos comenzada. Estos puntos complementarios son conocidos por el término genérico de *epífisis*.

CAPITULO III.

ARTHROLOGÍA

La *arthrología* ó *syndesmologia* tiene por objeto el estudio de las articulaciones.

Se llama articulación, el conjunto de las superficies huesosas que se juntan y de los lazos que las mantienen en contacto.

Al unirse, los huesos conservan en su mayor parte una independencia completa; pero algunos quedan parcial ó totalmente inmovilizados. De ahí tres grandes clases de articulaciones:

Las articulaciones *movibles* ó *diarthrosis*.
Las articulaciones *semi-movibles* ó *amphiarthrosis*.
Las articulaciones *inmóviles* ó *synarthrosis*.

Las primeras son más numerosas que las segundas y las terceras, puesto que todas las articulaciones de los miembros y una gran parte de las del tronco, pertenecen á la clase de las diarthrosis. Las amphiarthrosis ocupan la parte média del tronco; las synarthrosis tienen por sitio el cráneo y la cara.

1. *Diarthrosis.*—Las diarthrosis tienen por atributos superficies independientes, revestidas de una capa de cartílago y ofreciendo una configuración recíproca. Algunas veces estas superficies no se corresponden ó se corresponden de un modo incompleto; pero entónces se vé aparecer un fibrocartílago que amoldándose á ella llena los vacíos y establece la correspondencia.

Por su forma las superficies articulares de las diarthrosis pueden distinguirse según que representan un segmento de esfera, como en la articulación del fémur con el ilíaco; ó un segmento de cilindro, como en la articulación de la cabeza del rádio; ó que son planas ó casi planas, como en la articulación del cuboide con el calcáneo.

Hay cartílagos que contribuyen á formar cavidades cuyas paredes están caracterizadas por la resistencia, la movilidad y la elasticidad. Otros mucho más numerosos, cubren las superficies por donde se corresponden los huesos movibles y semimovibles.

Los primeros se rodean de una membrana fibrosa, el *perichondrio*; poseen vasos, y no difieren ó difieren tan poco de los cartílagos de osificación, que se les puede considerar como unos huesos que la naturaleza mantiene en estado cartilaginoso toda la vida, para llenar fines especiales; tales son los cartílagos costales, los cartílagos de la laringe, el cartílago de la trompa de Eustaquio etc.

Los segundos no poseen pericondrio ni vasos. Se extienden en láminas delgadas en las superficies articulares de los huesos, adhiriéndose de una manera íntima; facilitan sus movimientos, y las protejen con tanta eficacia que las fricciones más duras y más continuadas no tienen sobre ellas la menor influencia.

Los cartílagos articulares llamados también cartílagos de *incrustación* se amoldan á las superficies que cubren prestando dimenciones proporcionales á la extención de los movimientos. Su espesor está en razón directa de la presión á que se hayan sometidos. Su superficie libre es notable por su extremada pulimentación. Un liquido de consistencia oleosa y de color amarillento, llamado *sinovia*, la humedece y contribuye á comunicarle la propiedad de deslizar sin el menor tropiezo al verificarse los movimientos.

Los cartílagos no comprenden en su composición más que dos elementos: una sustancia propia ó *sustancia fundamental* y células ó *chondroplastos.*

La sustancia propia, de un blanco opalino á la luz refleja, se vuelve trasparente cuando se divide en capas muy delgadas. Su consistencia y su dureza, un poco menores que las del tejido huesoso, son bastante pronunciadas para que la uña no pueda rayarla.

Las células, *cavidades del cartílago ó condroplastos*, están irregularmente diseminadas en el espesor de la sustancia fundamental. Los condroplastos contienen en su interior una ó varias células, cada una de las cuales se compone de una membrana que contiene un líquido trasparente y un núcleo vesiculoso.

No se observa en los cartílagos diartrodiales ni arterias, ni venas, ni vasos linfáticos, ni filamentos nerviosos.

Los fibro-cartílagos diartrodiales son de dos órdenes: unos están situados entre las superficies articulares y otros alrededor. Los fibro-cartílagos interarticulares no se encuentran más que en las articulaciones cuyas superficies no se corresponden: así por ejemplo, en la articulación témporo-maxilar cuyas dos superficies son convexas; en la articulación esterno-clavicular; en la articulación de la rodilla, y en la del cúbito con el carpo.

Los fibro-cartílagos periarticulares, mucho más numerosos, están alrededor de las cavidades. Su destino es acrecentar la capacidad de las cavidades articulares y proteger su borde, que siendo delgado y cortante, está muy expuesto á fracturarse.

Los-fibrocartílagos comprenden en su estructura: fibras de tejido conjuntivo que representan el elemento principal; fibras elásticas, células de cartílago, arterias muy numerosas, venas, nervios abundantes, y por último, una proporción notable de células adiposas.

Los *ligamentos* son láminas ó cordones fibrosos destinados á unir las superficies articulares y á mantenerlas en sus relaciones naturales. Su adherencia es tan íntima, que es más fácil desgarrarlos que despegarlos de las partes á que están unidos. Su forma es muy variable; la más notable es la que afecta la disposición de una manga que abraza las dos superficies articulares: entonces toman el nombre de *cápsulas* ó *ligamentos capsulares*. Estos no se encuentran generalmente más que en las articulaciones rodeadas por músculos poderosos y para las cuales estos músculos constituyen medios de unión y de protección; y así, en el hombro, en

la cadera, alrededor de los apófisis articulares de todas las vértebras.

Por su cara interna los ligamentos capsulares corresponden á la sinovial que los tapiza en toda su extensión, y á los fibro-cartílagos periarticulares. Su cara externa está en relación con los músculos y los tendones.

Cuando varios ligamentos concurren á mantener las superficies articulares en contacto, se nota que en general están dispuestos por pares: uno es interno y otro externo; ó bien uno anterior y otro posterior. Siguen en su mayor parte una dirección paralela á la de los huesos y de los tendones; pero algunos se dirijen oblicuamente.

Los ligamentos constituyen una dependencia del sistema fibroso. Comprenden en su estructura: fibras laminosas que representan su elemento fundamental; fibras fusiformes; fibras elásticas, en general muy raras; células de tejido conjuntivo; arterias, venas, nervios y vesículas adiposas.

Las *sinoviales* son membranas que tapizan las cavidades articulares y que depositan en su interior un líquido oleoso llamado *sinovia.*

Las sinoviales representan una especie de manga que se extiende de una superficie articular á la otra, deteniéndose alrededor de los cartílagos. Por su cara externa están en relación con los ligamentos. Su cara interna presenta el aspecto liso que es propio de todas las serosas y está humedecida como hemos dicho, por la sinovia.

Las membranas sinoviales están formadas de dos capas, una externa célulo-fibrosa, otra interna ó epitelial. Reciben arterias y venas y contienen además, en su espesor células adiposas.

2. *Amphiartrósis.*—Las anfiartrósis ó articulaciones semimovibles, *articulaciones mixtas*, están situadas en la línea media donde se las ve escalonarse en série longitudinal. Todas, por consiguiente, son impares y simétricas. Bajo este triple punto de vista difieren de las diartrósis que se colocan á la derecha y á la izquierda del plano medio para formar otros tantos pares y que se disponen sea en série longitudinal, sea en série trasversal.

Su número no es el mismo en todas las edades. En efecto, las cinco vértebras sacras y las cinco vértebras coxígias están unidas entre sí por anfiartrósis. Pero en el niño todas estas amphiartrósis desaparecen á consecuencia de la soldadura de las vértebras. En el adulto se ve á menudo que desaparece la amphiartrósis sacro-coxígia. En los viejos, otras vértebras más elevadas se sueldan también á veces. El número de estas articulaciones tiende sin cesar á reducirse; está en razón inversa de la edad.

3. *Synarthrósis.*—Las synartrósis ó articulaciones inmóviles ocupan el cráneo y la cara. Se distinguen según que los huesos se unen por penetración recíproca ó engranamiento; por recepción de una cresta en una ranura, ó por la yuxtaposición de dos superficies lisas. Al primer género pertenece la sutura parietal; al segundo, la articulación de la base del vómer con la cresta media del cuerpo del esfenoide; y al tercero la articulación de los huesos unguis con los maxilares superiores.

CAPITULO IV.

MYOLOGÍA.

La *myología* es aquella parte de la anatomía que comprende el estudio de los músculos y de sus anexos.

Los músculos son órganos esencialmente caracterizados por la propiedad que poseen de contraerse, es decir, de disminuir de longitud bajo la influencia de un estímulo.

Pero esta propiedad no se manifiesta en condiciones idénticas para todos.—Unos llegan como de golpe á su mayor acortamiento; se contraen bruscamente y vuelven bruscamente también á su longitud primitiva.—Los otros se distinguen por caracteres opuestos; su acción, primero apenas sensible, se vuelve más acusada, llega á su máximum de intensidad, después se debilita de más en más hasta el momento en que el músculo entra de nuevo en estado de reposo.—En una palabra, para los primeros, la contracción es viva, enérgica, instantánea; para los segundos, crece y decrece gradualmente, es lenta para producirse y lenta para extinguirse.

A estos dos modos de acción tan diferentes, corresponden dos modos de constitución muy diferentes también.—Los músculos cuya acción es instantánea, están formados de fibras cilindroides en las que se notan estrías trasversales. Los músculos cuya acción es gradual se componen de fibras fusiformes donde faltan esas estrías.

Existen, pues, dos órdenes de músculos: *músculos de fibras estriadas* y *músculos de fibras lisas*.

Los músculos estriados situados en su mayor parte en la periferia del cuerpo, agrupados en gran número alrededor de las palancas huesosas que están llamados á mover, han sido designados también con los nombres de *músculos voluntarios, músculos exteriores, músculos de la vida animal.* Pertenecen casi todos, en efecto, á la vida de relación.

Los músculos de fibras lisas, anexados por el contrario á los aparatos de la digestión, de la circulación. de la generación, ocupan sobre todo la cavidad del tronco; han sido llamados, por oposición á los precedentes, *músculos interiores, músculos viscerales, músculos de la vida orgánica.*

SISTEMA MUSCULAR DE FIBRAS ESTRIADAS.

Considerados en su situación, los músculos estriados se dividen en tres grupos que han recibido atribuciones diferentes.

Unos, incomparablemente más numerosos y voluminosos, se fijan en las diversas piezas del esqueleto y las cubren en su mayor parte: á este primer grupo se aplican principalmente, las denominaciones de músculos exteriores, músculos voluntarios; constituyen los órganos activos de la locomoción.

Otros están anexos á los órganos de los sentidos, particularmente en la cara. Su situación es superficial para la mayor parte; los restantes están profundamente alojados.

Otros dependen de los aparatos de la digestión, de la respiración, de la circulación, de la generación.

Los músculos de los dos primeros grupos están situados casi todos á la derecha y á la izquierda de la línea media del cuerpo. Entre los músculos del tercer gru-

po hay muchos por el contrario, que se encuentran situados en el plano médio: tales son los tres constrictores de la faringe, los dos planos musculares del esófago, el corazón, el diafragma, el esfincter anal, etc.

Los movimientos impresos por los músculos están en parte subordinados á su dirección.

La dirección de los músculos está representada por su eje, que puede ser rectilíneo, curvilíneo ó quebrado. Para determinar la acción de un músculo rectilíneo basta aproximar sus dos extremidades: los huesos correspondientes son arrastrados en el mismo sentido. Cuando las fibras musculares afectan una dirección curvilínea el primer efecto de su contracción es enderezarse ó más bien, disminuir su curvatura, porque es raro que ésta se borre enteramente: así se conducen las fibras del diafragma, del orbicular de los párpados, etc.

Pero cuando las fibras representan no simples segmentos de anillo, sino anillos completos, su acción tiene por resultado exagerar la curva que describen; esto es lo que tiene lugar para las fibras circulares del esófago, para las que rodean la porción membranosa de la uretra, y para todos los esfínteres cuando se contraen con energía.

Los músculos que presentan un codo en su trayecto, ó cuyo eje está quebrado, son conocidos por el término genérico de *músculos reflejos.* Para apreciar sus usos, hay que tener en cuenta solamente la parte refleja y considerarla como un músculo rectilíneo.

Las diferencias que presentan los músculos en cuanto á sus tres dimensiones, permiten referirlos á tres formas principales y dividirlos en largos, anchos y cortos.

Los músculos largos ocupan los miembros. Agrupa-

dos alrededor de los huesos, los envuelven completa mente y forman á menudo dos capas, una superficial y otra profunda.

Las dos capas musculares y los haces que las componen deben su independencia á las láminas fibrosas comprendidas en su intervalo. Los músculos no se adhieren á estas láminas fibrosas sino por un tejido celular extremadamente flojo, que les permite retraerse libremente en la vaina que los rodea.

Se considera en los músculos largos una parte media y dos extremidades. La parte media llamada también el *cuerpo* ó el *vientre* del músculo, es en general la más voluminosa; corresponde á la parte más delgada de los huesos largos y contribuye así á regularizar la forma de los miembros. De las dos extremidades la superior es la más corta y la más considerable, de donde el nombre de *cabeza*, con que era designada por los antiguos que la consideraban como el orígen del músculo. La inferior muy larga y más delgada representa su porción terminal.

Los músculos anchos se presentan debajo de la piel como el orbicular de los párpados y el cutáneo del cuello; ó debajo de las aponeurósis, como los dos oblícuos y el trasverso del abdómen; ó profundamente alrededor de las paredes de la faringe y del esófago.

Los músculos cortos se encuentran en general en los puntos donde se necesita más fuerza ó agilidad que extensión en los movimientos: y así se ven alrededor del maxilar inferior, el masetero y los terigoídeos; alrededor del cuello del fémur, el cuadrado crural, los gemelos, los obturadores; pero sobre todo alrededor del ráquis, constituyendo los músculos espinales.

Hay músculos que se adhieren á la piel por toda la

extensión de su superficie ó solamente por una de sus extremidades: éstos son los cutáneos. Otros se fijan en un órgano para imprimirle movimientos: tales son los músculos oculares. Otros se insertan en una membrana mucosa, como varios músculos de la lengua y de los lábios; ó bien sobre una membrana fibrosa que cubren por todas partes, como los músculos del velo del paladar. Algunos van de un tendón á otro tendón, como los músculos lumbricoides. Hay músculos que se adhieren á los cartílagos, los de la laringe, por ejemplo. Varios corresponden por una de sus extremidades á un hueso, y por la otra, en parte ó en totalidad, á una aponeurósis de la que constituyen el *músculo tensor.*

Pero la mayor parte de los músculos se fijan por sus dos extremidades en la superficie del esqueleto. Las depresiones, las salientes, las crestas, las asperezas, las desigualdades de todo género de que está como erizada esa superficie, tienen por objeto recoger las inserciones. Y así se nota que son tanto más pronunciadas cuanto que los músculos están más desarrollados: de aquí las diferencias que distinguen al esqueleto del hombre del esqueleto de la muger, al de un individuo fuertemente constituido del de un individuo de constitución más ó ménos débil.

Algunas veces se vé que las fibras musculares se insertan directamente ó por el intermedio de muy cortas fibras aponeuróticas en la superficie de los huesos. Pero en general los músculos se adhieren por un *tendón* á las salientes ó asperezas huesosas. Ese tendón es habitualmente redondo y cilíndrico, pero á menudo también, plano y membranoso: toma entónces el nombre de *aponeurósis de inserción.*

Los músculos largos están abrazados en cada segmento de los miembros por una fuerte aponeurósis que les constituye una vaina general. Cada músculo superficial está rodeado además, por una vaina secundaria dependiente de la principal; y cada músculo profundo por una vaina semejante completada del lado de los huesos por el períosteo.

Sobre los músculos anchos las aponeurósis se vuelven muy delgadas y adherentes; son más bien célulo-fibrosas que fibrosas. La misma disposición y caracteres presentan sobre los músculos cortos.

Considerados en su conformación interior los músculos estríados se componen de dos partes muy diferentes.

1º Una parte roja, blanda, reductible á haces y fascículos de más en más delgados, y finalmente á fibras.

2º Una parte blanca, firme, muy resistente, que constituye los tendones y las aponeurósis de inserción.

La porción roja ó contráctil, forma el cuerpo de los músculos; la porción blanca ó tendinosa ocupa sus extremidades.

Los músculos comprenden en su composición no solamente el tejido muscular que representa su elemento fundamental, sino también tejido conjuntivo, tejido grasoso, arterias, venas, vasos linfáticos, y nervios.

Hemos visto que el cuerpo carnoso de los músculos está formado de cierto número de haces principales y que cada uno de éstos se puede reducir á haces de ménos en ménos voluminosos.

Por este primer análisis, fácil y rápido se llega á un haz tan fino que se presenta bajo el aspecto de una simple fibra, universalmente descrita con el nombre de *fibra muscular*. Esta fibra fué considerada al principio como la parte constituyente ó elemental de los músculos pero atacándola por procedimientos de análisis más perfeccionados, se puede descomponer á su vez en fibras más delicadas que han recibido el nombre de *fibrillas*. Y así, las fibras musculares representan haces designados generalmente como *haces primitivos*.

Microscópicamente, el tejido muscular está constituido por fibrillas. Al agruparse bajo una envoltura común ó *sarcolemma*, las fibrillas forman las *fibras* ó *haces primitivos*. Por su reunión, éstos producen los haces secundarios; y continuándose esta asociación entre haces de más en más voluminosos, nacen sucesivamente los baces ternarios, cuaternarios, etc., y al fin, los haces principales de cuya yuxtaposición resulta la masa total del músculo.

Las fibras musculares ó haces primitivos tienen un diámetro como de 6 á 8 céntésimos de milímetro. Su forma es irregularmente cilíndrica ó prismática. Tienen por atributos característicos: estrías trasversales, muy juntas, de color oscuro, alternando con líneas claras que ocupan sus intervalos, y estrías longitudinales á menudo poco ó nada aparentes, pero que se vuelven muy manifiestas cuando se las somete á la acción de los reactivos. Las estrías longitudinales corresponden á los intersticios de las fibrillas elementales, y las estrías trasversales á los intersticios de los discos en que pueden resolverse los haces primitivos.

El *sarcolemma* ó *myolemma*, es fino, muy resistente

trasparente, elástico, sin vestigio de estructura, perfectamente homogéneo. Presenta núcleos de forma elipsoidea, de aspecto granuloso, cuyo gran eje se dirije longitudinalmente.

El tejido conjuntivo rodea todos los músculos. Les forma una vaina general, bastante densa en algunos para merecer el nombre de aponeurósis. De la periferia penetra en su espesor, insinuándose primero entre los haces principales, después entre los haces y fascículos de que se componen éstos, y se extiende en forma de tabiques hasta los haces secundarios.

El tejido conjuntivo de los músculos tiene algunas fibras elásticas, y vesículas adiposas cuyas proporciones varían según la edad, el sexo, la constitución, y también según el estado de salud ó de enfermedad.

En los tendones como en los músculos, podemos distinguir unos *haces primitivos* de cuya reunión nacen los haces secundarios, y del agrupamiento de éstos, los haces ternarios. Solo en los tendones más considerables, como el tendón de Aquiles, se descubren haces cuartenarios.

Los haces primitivos presentan una forma casi cilíndrica. Se componen de fibras de tejido conjuntivo paralelas y en contacto inmediato las unas con las otras. En su espesor se notan células estrelladas ó *células plasmáticas*, numerosas é irregulares, ligadas entre sí por prolongaciones de la más extrema tenuidad.

El tejido conjuntivo se extiende por toda la periferia de los tendones para formarles una vaina general. De la cara interna de esta envoltura célulo-fibrosa parten tabiques que penetran en los intersticios de los haces formándoles otras tantas vainas cada vez más finas. hasta hacerse simplemente celulosas. Esta envol-

tura de los tendones se compone de haces de fibrillas que se cruzan en todos sentidos, aunque la mayor parte afecta una dirección trasversal. Se encuentran también algunas fibras elásticas y vesículas adiposas. En el espesor de los tabiques se ramifican los vasos, y los nervios.

El tejido muscular se compone de agua, en la proporción de 74 por ciento, de fibrina muscular, de albumina, de inosita, de creatina, creatinina, etc.; de materias grasas y de sales representadas principalmente por fosfatos de potasa y fosfatos de cal.

ANEXOS DE LOS MÚSCULOS ESTRIADOS.

Las *aponeurósis* son láminas fibrosas aplicadas á la periferia de los músculos cubriéndolos en parte ó en totalidad.

Estas membranas son notables en los miembros por su espesor y su resistencia; por su color blanco y su aspecto nacarado; por su relación íntima con los músculos que se adhieren en parte á su cara profunda: y también por sus conexiones con los tendones, que se confunden con ellas por medio de ámplias expansiones.

La superficie externa de las aponeurósis de los miembros corresponde á la piel, de la que está separada por un tejido flojo, célulo--adiposo, llamado *fascia superficialis.* El fascia superficialis estrechamente unido con la piel, permite á ésta deslizar sobre la aponeurósis dentro de ciertos límites, sin que se rompan los vasos y nérvios que atraviesan esas membranas.

En la composición de las aponeurósis entra tejido conjuntivo, vesículas adiposas, vasos y nérvios,

Las *vainas tendinosas* son unos arcos fibrosos que

se fijan en los bordes de las canales huesosas por donde corren los tendones, manteniéndolos en su situación al mismo tiempo que les dejan una completa independencia.

Su estructura es la misma que la de las aponeurósis.

Las *vainas sinoviales* son membranas que pertenecen á la clase de las serosas y que tienen por uso facilitar los movimientos de los tendones. Lo mismo que todas las serosas se presentan bajo la forma de un saco sin abertura. Su superficie interna, lisa, está constantemente humedecida por un líquido oleoso. Su estructura es también, casi la misma que la de las aponeurósis.

La misma estructura tienen las *bolsas serosas*, y su objeto es facilitar el juego entre diversas partes de los músculos.

SISTEMA MUSCULAR DE FIBRAS LISAS.

En el aparato de la digestión el sistema muscular de fibras lisas se extiende desde la parte media del esófago hasta la extremidad inferior del recto. Estas fibras en el largo trayecto que recorren, se dividen en dos planos: un plano subseroso, un plano submucoso.

El plano subseroso se subdivide en capa superficial, compuesta de fibras longitudinales; y capa profunda formada de fibras circulares. Una y otra están adheridas á la membrana que las cubre.

El plano submucoso, no ménos extenso que el precedente, se adhiere á la cara profunda de la mucosa, constituyendo su armazón; se compone de innumerables haces aplanados como cintas, que se cruzan en todas direcciones.

Una capa celulosa por donde corren vasos y nervios, lo separa del plano subseroso.

En el aparato urinario, el sistema muscular liso abraza el uréter en toda su longitud, después las paredes de la vejiga, y termina por un haz grueso de fibras circulares que forma el esfínter de este órgano.

En el aparato de la generación, en el hombre, rodea todos los conductos que debe recorrer el esperma; y en la muger, todos los que recorre el óvulo.

En el aparato de la respiración, hace parte de los conductos destinados á trasmitir el aire atmósférico hasta los pulmones.—En el de la circulación se enrolla alrededor de los vasos para precidir á la progresión de la sangre y de la linfa.—En los conductos excretores, rodea su túnica mucosa para dirigir el producto de las secreciones á las superficies tegumentarias.

A la piel están anexos: 1º músculos subdérmicos que imprimen á los tegumentos movimientos vermiculares: tal es el dártos que determina por sus contracciones las arrugas del escroto; 2º músculos intradérmicos, en número muy considerable, que se fijan por su extremidad inferior en los bulbos de los pelos, y que rodean las glándulas sebáceas para expulsar los líquidos que secretan.

Dos músculos lisos pertenecen á la mama: uno de fibras circulares situado debajo de la areola del seno: otro, compuesto de haces longitudinales y óblícuos, comprendido en el espesor del pezon.

Cuatro están anexos á la aponeurósis orbitaria y tres al globo del ojo: el músculo ciliar, el esfínter y el dilatador de la pupila.

Otros entran en la constitución de la próstata, otros

contribuyen á formar las areolas de los órganos eréctiles.

Comparando los dos órdenes de fibras musculares, estríadas y lisas, bajo el punto de vista de su dirección y de su modo de agrupamiento, se puede decir que para las unas domina la dirección rectilínea, y para las otras la curvilínea; que las primeras tienen una gran tendencia á superponerse para formar haces; que las segundas tienden, por el contrario, á yuxtaponerse para formar membranas. En el sistema muscular estriado, las fibras se juntan á fin de obrar con más fuerza sobre un punto determinado; en el sistema muscular liso, se diseminan por toda la extensión de las cavidades y de los conductos excavados en el seno del organismo, á fin de imprimir á los líquidos ó sustancias que los recorren, un impulso uniforme y constante. Y así, por un lado, dirección rectilínea, forma fasciculada y acción enérgica de los músculos; por el otro, dirección curvilínea, forma membranosa, accion lenta y débil.

Los músculos lisos comprenden en su estructura, independientemente de las fibras que representan su elemento fundamental, tejido conjuntivo y vesículas adiposas, fibras elásticas, arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.

Las fibras musculares lisas, vistas con el microscópio, se presentan bajo el aspecto de filamentos fusiformes, de color pálido, muy cortos y rectilíneos, ofreciendo en su parte central un gran núcleo oblongo que las caracteriza esencialmente. Si difieren muy notablemente de las fibras estriadas, por su forma, no difieren ménos por sus dimensiones. La longitud de las fibras estriadas, está determinada por la distancia

comprendida entre los dos tendones donde se insertan; la de las fibras lisas, se puede estimar, por término médio, en 5 centésimos de milímetros. El diámetro medio de las primeras, mide 5 centésimos; el de las segundas equivale á 6 milésimos de milímetro.

CAPITULO V

ANGIOLOGÍA.

La angiología es la parte de la anatomía, que tiene por objeto el estudio del aparato de la circulación.

Considerado bajo el punto de vista anatómico, este aparato está formado: 1º por el corazón; 2º por las arterias; 3º por los capilares; 4º por las venas; 5º por los linfáticos.

CORAZÓN.

El corazón, órgano que impulsa la sangre, es un músculo hueco, situado en el mediastino anterior, entre los pulmones que se separan hácia adelante para alojarlo y el diafragma, sobre el cual reposa por su cara inferior.

CONFORMACIÓN EXTERIOR DEL CORAZÓN.

Cara anterior ó external.—Cuando el corazón ha salido del pecho con el orígen de los grandes vasos, si se mira por su cara anterior, no se percibe más que los ventrículos; las aurículas quedan ocultadas por los vasos. Se vé entonces una superficie convexa con un surco extendido de la base á la punta, que divide esta cara anterior en dos mitades desiguales. En el surco se halla la arteria coronaria anterior, acompañada por sus venas y por los linfáticos. El ventrículo izquierdo.

en razón de su espesor más grande, hace hácia adelante una saliente mayor que la del ventrículo derecho. Este tiene en la base una dilatación en forma de cono truncado, de donde nace la *arteria pulmonar;* es el *infundibulum*, la parte más saliente de la cara anterior del corazón. Hácia atrás, y un poco á la derecha de la arteria mencionada, se vé nacer un segundo vaso cuyo orígen en el ventrículo izquierdo, queda oculto: es la *aorta*.

Lateralmente, y siempre en la base del corazón, se ven dos apéndices terminados en ángulo romo y más ó ménos dentado; uno de ellos, el del lado derecho, abraza el orígen de la aorta, mientras que el del lado izquierdo llega á tocar el punto por donde el infundibulum es continuado por la arteria pulmonar. Estos son los *apéndices auriculares*.

Cara posterior del corazón.—Está dividida en dos partes muy distintas por un surco transversal que separa las aurículas de los ventrículos. Este surco está ocupado por venas y ramas arteriales y por tejido adiposo. El surco interventricular es muy marcado y perpendicular al surco trasversal. Aloja las ramas de las arterias y venas coronarias posteriores. La línea interauricular, aunque distinta, es ménos pronunciada que el surco interventricular; no es recta sino que describe una curva de concavidad dirigida á la derecha.

La cara posterior de los ventrículos es casi plana, aunque ligeramente convexa para el ventrículo izquierdo.

En la cara posterior de la aurícula derecha, se vé una gran abertura: es la embocadura de la vena cava

inferior. Más arriba se halla la abertura de la vena cava superior. Abajo del seno de la vena cava inferior, se percibe casi en la mitad de la línea interauriculo-ventricular, la embocadura de la gran vena coronaria.

La cara superior de la auricula izquierda, es lijeramente oblícua de arriba á abajo y de derecha á izquierda. Allí se ven las aberturas de las cuatro venas pulmonares, de las que dos son superiores y dos inferiores.

A las aurículas, como hemos dicho, se adjuntan los dos apéndices auriculares, que han sido comparados con una oreja de perro. Por su base están á continuación de la aurícula correspondiente; por su vértice más ó ménos dentado, se incurban hácia delante y van á aparecer por la cara anterior del corazón.

CONFORMACIÓN INTERIOR DEL CORAZÓN.

Ventrículo derecho.—Se ha comparado la forma de su cavidad con una pirámide triangular, que presentaría, por consiguiente, tres caras, una base y un vértice.

Las caras de este ventrículo son cóncavas, ménos la cara interna que es convexa y corresponde al tabique interventricular. Casi lisas en la parte más vecina de la base, están, en el resto de su extensión, erizadas de salientes musculares muy numerosas. Estas salientes conocidas con el nombre de *columnas carnosas del corazón*, han sido divididas en tres clases. Las unas; *músculos papilares*, de forma conoide, fijadas por su base en las paredes del ventrículo, terminan en su

vértice por pequeñas cuerdas tendinosas, que llegan hasta la válvula tricúspide. Las columnas de la segunda clase se adhieren por sus dos extremidades á las paredes del ventrículo, pero quedan desprendidas por su parte média. Las de la tercera clase hacen saliente en el interior de la cavidad aunque adheridas á las paredes por toda su longitud; estas últimas son las más pequeñas. Las columnas carnosas de segundo y tercer órden son muy numerosas, sobre todo hácia la punta del corazón. Las de primer órden son en el ventrículo derecho, en número de cuatro á cinco, se dividen en su vértice y cada una de sus divisiones termina por un tendón.

El ventrículo derecho comunica por su base con la aurícula y con la arteria pulmonar, por medio de dos aberturas distintas.

Orificio aurículo-ventricular.—Es circular como las otras aberturas cardiacas. En los bordes de este orificio se fija un repliegue membranoso, llamado *válvula tricuspídea ó triglochina.* Esta válvula presenta dos bordes y dos caras: el borde superior se fija alrededor del anillo fibro-cartilaginoso aurículo-ventricular; el borde inferior, libre, está irregularmente festoneado. De las dos caras de la válvula, una mira la cavidad, otra la pared del ventrículo; la primera es lisa; en la segunda, y en el borde libre, se insertan los tendones que provienen de las columnas carnosas.

Orificio pulmonar.—Miéntras que la abertura precedente está situada hácia atrás y á la derecha, el orificio pulmonar está hácia delante, á la izquierda y más elevado. Más pequeño que el precedente, queda separado de él por una saliente musculosa que afecta la forma de una media luna de concavidad inferior. Es-

ta saliente limita en el interior del ventrículo derecho, al infundibulum que se dirije hácia arriba y á la izquierda, para terminar en el orificio pulmonar. Este orificio es circular y presenta tres válvulas conocidas con el nombre de *válvulas sigmoideas;* se han comparado con unos nidos de paloma, y presentan dos caras y dos bordes. La cara superior, cóncava, está vuelta hácia la arteria; la cara inferior, convexa, hácia el infundibulum.

Ventrículo izquierdo.—Las paredes de este ventrículo, son mucho más gruesas que las del precedente. Este espesor indica una fuerza de propulsión más grande y en correspondencia con la mayor extensión del camino que ha de recorrer la sangre.

Se ha comparado la forma de este ventrículo con un ovoide aplanado de fuera á dentro. Las caras son cóncavas y están cubiertas de numerosas columnas carnosas de las tres clases descritas en el ventrículo derecho. En el ventrículo izquierdo no hay más que dos columnas de primer órden ó músculos papilares, naciendo una de la cara anterior y otra de la cara posterior. Estos músculos se dividen en haces secundarios, de donde parte gran número de tendones, que van á las dos mitades correspondientes de la válvula mitral.

Orificio aurículo-ventricular izquierdo.—Es redondo y está provisto de una válvula dispuesta como la del ventrículo derecho, pero cuyo borde libre, ménos irregular, no presenta más que dos valvas distintas, lo que ha hecho darle el nombre de *bicuspídea.* Por haber sido comparada con una mitra invertida, ha recibido el nombre de válvula mitral.

Orificio aórtico.—Completamente análogo al orificio

pulmonar del ventrículo derecho, presenta como él válvulas sigmoideas, dispuestas del mismo modo. Este orificio no está separado del orificio aurículo-ventricular izquierdo por una saliente muscular, como lo hemos visto para el ventrículo derecho.

Aurícula derecha.—La cavidad de la aurícula derecha es ovoidea. Generalmente se consideran en la aurícula tres caras y dos extremidades. La *cara interna* ó interauricular, presenta un poco abajo y atrás de su parte central, una depresión conocida con el nombre de *fosa oval*. La fosa oval es un vestigio del *agujero de Botal*, que en el feto hace comunicar ampliamente las dos aurículas Hácia el fin del segundo mes de la vida intrauterina, se vé levantarse de la parte inferior y posterior de este agujero, una válvula en forma de media luna, que aumenta sucesivamente de extensión, de tal suerte, que en la época del nacimiento llega hasta tapar enteramente la abertura.

La *cara ántero-inferior*, presenta el orificio aurículo-ventricular.

La *cara externa* está tapizada por gran número de columnas carnosas de tercer órden.

La *extremidad anterior* ó *superior* de la aurícula, presenta en su parte inferior la abertura del apéndice auricular. Este apéndice, de forma triangular, con la base dirigida hácia la aurícula, presenta en su superficie interna gran número de columnas carnosas de tercer órden, cruzadas en todos sentidos. Arriba de la abertura del apéndice, se halla en la aurícula el orificio de la vena cava superior, gran orificio, desprovisto de válvula y dirigido casi directamente hácia arriba.

En la *extremidad inferior* ó *posterior*, hay igualmente dos aberturas; una más externa y más elevada,

es el orificio de la vena cava inferior la otra es el orificio de la gran vena coronaria.

Aurícula izquierda,—De forma cuboide y de capacidad poco menor que la de la aurícula derecha; esta cavidad cardiaca, nos presenta en su cara inferior el orificio aurículo-ventricular izquierdo.

La cara anterior es lisa y convexa hácia dentro.

La cara externa presenta hácia delante la abertura del apéndice auricular izquierdo, cuya conformación es análoga á la del apéndice del lado derecho.

La cara interna, en el feto, presenta la abertura de agujero de Botal, y en el adulto, el relieve de la fosa oval.

La cara superior presenta cuatro aberturas, dispuestas de dos en dos: son los orificios de las venas pulmonares. desprovistos de válvulas.

PERICARDIO.

El pericardio es una bolsa fibro-serosa, que envuelve completamente el corazón, sin contenerlo en su cavidad. Está formado de una lámina fibrosa, gruesa, resistente, constituida por fibras conectivas y elásticas, y tapizada en su superficie interna por una ó varias capas de epitelio.

El pericardio puede compararse, por su forma, con un cono, cuya base está hácia abajo y el vértice hácia arriba. La base está íntimamente adherida al centro frénico del diafragma. El vértice se prolonga sobre los vasos, formándoles vainas que muy luego se identifican con su túnica externa.

ENDOCARDIOS.

Las cuatro cavidades del corazón están tapizadas por una membrana blanca y delgada. La que reviste la aurícula se confunde sin línea de demarcación, pasando sobre las válvulas aurículo-ventriculares, con la del ventrículo. Hay, por tanto, un endocardio para el corazón derecho y otro para el izquierdo. Estas membranas están constituidas por un substratum de fibras conectivas y elásticas, cubierto por una capa epitelial. Se sueldan sin interrupción, la del lado derecho con la túnica interna de las venas cavas, y con la de la arteria pulmonar, tapizando las válvulas sigmoideas de este último vaso; la del lado izquierdo con la túnica interna de las venas pulmonares y de la aorta.

ARTERIAS.

Las arterias son canales membranosos, elásticos y contráctiles, destinados á conducir á la periferia la sangre expulsada por los ventrículos. A cada ventrículo corresponde un tronco arterial: á la derecha, la *arteria pulmonar*, encargada de llevar á los pulmones la sangre venosa que vuelve de las extremidades; á la izquierda, la *arteria aorta* que lleva á nuestros tejidos el líquido nutritivo oxigenado en el aparato respiratorio. Estos troncos presentan en su orígen repliegues valvulares, conocidos con el nombre de *válvulas sigmoides* que se opónen al reflujo del líquido hácia la cavidad ventricular. Hemos estudiado ya estas válvulas al hablar de la conformación interior de los ventrículos.

Podemos decir que no hay en realidad más que dos

troncos arteriales: la arteria pulmonar y la arteria aorta, de donde parten ramas que se dividen hasta lo infinito. Pero se ha convenido en llamar *troncos* á las divisiones principales del árbol arterial. De los *troncos* nacen *ramas;* de las ramas, *ramillas;* de las ramillas, *ramúsculos.* Es fácil comprender, que continuando estas divisiones llegamos á los *capilares,* término del sistema arterial.

Las principales divisiones arteriales, se hacen en general, al nivel de las grandes segmentaciones del cuerpo. En la base del cuello, la aorta suministra las *ramas de la cabeza* y *de los miembros superiores;* en el ángulo sacro-vertebral nacen las *ilíacas;* en el codo, la *humeral* suministra la *radial* y la *cubital;* en la rodilla, la *poplítea* se divide en *tibial anterior* y *tronco tibio-peroniano.* Se puede decir, de un modo general, que en el hombre y los animales superiores, las grandes divisiones arteriales corresponden á las diferentes articulaciones.

Para las *ramillas* y los *ramúsculos,* la regularidad de orígen, de dirección y de volúmen, es mucho menor; no solamente estas divisiones secundarias y terciarias no se corresponden siempre en dos individuos, sino que difieren á veces en la misma persona de un lado al otro del cuerpo.

Las divisiones arteriales no son regularmente dicotómicas; en efecto, cada tronco generador suministra *ramas colaterales* y *ramas terminales.* Las primeras, de ordinario mucho más delgadas, están destinadas á nutrir los órganos vecinos; las segundas, más voluminosas, continúan en la dirección del tronco y van más léjos á representar el mismo papel con relación á otros órganos.

En general, las arterias afectan una dirección rectilínea; pero si el órgano á donde se dirijen es de estructura delicada, si el choque demasiado enérgico de la columna líquida puede serle perjudicial, se incurban y se vuelven sinuosas. Las arterias prensentan también esta disposición cuando se hallan en partes cuyos movimientos son numerosos y extensos, ó cuyo volúmen está sujeto á variaciones considerables, como las labiales, las uterinas. Cuando un número pequeño de troncos arteriales debe suministrar vasos á órganos muy extensos, sea en volúmen, sea en superficie, se vé que afectan direcciones particulares; se incurban, reunen sus ramas, se dividen de nuevo, otra vez se reunen y acaban por suministrar gran número de ramillas que llegan á los límites más extremos de los órganos. Así es como se distribuyen la mayor parte de las arterias de las vísceras abdominales, y en particular las *arterias mesentéricas.*

Muchas arterias que normalmente son rectilíneas. presentan en los viejos gran número de sinuosidades debidas á la alteración de las paredes y á la pérdida de elasticidad de los vasos.

Las arterias están, en general, situadas profundamente y tienden á ponerse del lado de la flexión de las articulaciones. Pero aunque profundas, es raro encontrarlas en relación inmediata con los huesos, de los que habitualmente están separadas por una capa muscular más ó ménos gruesa. Solo algunas cruzan ó rodean el esqueleto, como la *crural,* la *subclavia,* la *radial,* disposición que los cirujanos han utilizado para la compresión de estos vasos durante las operaciones, lo mismo que los médicos se han aprovechado de la si-

tuación de la artería radial en el puño, para la exploración del pulso.

Otras veces las arterias están contenidas en verdaderos canales huesosos, como la *carótida interna* en la *roca*. Esta es una disposición particular necesitada por la distribución de esta arteria en un órgano delicado contenido en una caja huesosa.

Las arterias caminan por los intersticios musculares y sus relaciones con los agentes activos de la locomoción, son muy importantes. Todos los grandes vasos arteriales costean un músculo al que son más ó ménos pararelos y que ha sido designado por Cruveilhier con el nombre de *músculo satélite*. El externo mastoideo es el satélite de la *carótida;* el biceps, el de la *humeral*.

Las aponeurósis forman vainas destinadas á aislar los músculos y sobre todo los grupos de músculos sinérgicos. Además, casi siempre se desdoblan para abrazar en un lóculo especial la arteria y la vena. Ora el nervio está comprendido en este mismo lóculo, como el *nervio neumo-gástrico* en el cuello; ora, y más frecuentemente, está situado en una vaina especial.

Toda arteria algo voluminosa está situada debajo de las aponeurósis de envoltura de los miembros; solo por anomalía puede verse alguna inmediatamente debajo de la piel.

Reunidas con las venas y algunas veces con los nervios en una misma vaina aponeurótica, las arterias forman con estos órganos un haz conocido en anatomía quirúrjica con el nombre de *paquete vásculo-nervioso*.

Las venas no siguen, en general, la misma dirección

que las arterias. En el tronco, en la raíz de los miembros, en la cabeza, no existe más que un solo tronco venoso, satélite del vaso arterial. En los segmentos inferiores de los miembros, hay siempre dos venas para una arteria.

Cuando las arterias no van acompañadas más que por una vena, en general están situadas más profundamente que ella. Cuando dos venas satélites acompañan á una arteria, esta última está situada siempre entre las dos, quedando enlazada, de ordinario, por las ramas de comunicación que ambas venas emiten.

Los nervios son más superficiales que las arterias y las venas, de tal modo, que se encuentra desde la piel hasta la profundidad: 1º el nervio, 2º la vena, 3º la arteria. En los segmentos inferiores de los miembros, los nervios están siempre con relación al eje del miembro, afuera de las arterias.

Los nervios simpáticos acompañan directamente á los vasos, enlazándolos con sus anastómosis y ganando con ellos la profundidad de los órganos. Parece demostrado hoy, que la mayor parte de esos filamentos nerviosos está destinada á obrar sobre los vasos mismos; son los *nervios vaso-motores.*

Las arterias comunican muy frecuentemente entre sí; á estas comunicaciones se ha dado el nombre de *anastómosis.* Gracias á esta disposición, puede suspenderse la circulación en la arteria que lleva directamente la sangre á un miembro, sin que por eso quede comprometida su vitalidad, puesto que sigue recibiendo indirectamente la sangre por las vías colaterales.

Estructura de las arterias.—Las arterias se componen de una *túnica externa, celulosa* ó *adventicia,* for-

mada de tejido conjuntivo y de fibras elásticas; de una *túnica media* constituida por tejido muscular liso mezclado con fibras elásticas; y de una *túnica interna* representada por una lámina amorfa, elástica, tapizada por una capa epitelial.

En el espesor y en la superficie de las paredes arteriales, se ramifican numerosos vasos que han sido designados con el nombre de *vasa-vasorum*.

VASOS CAPILARES.

Las arterias terminan en los *vasos capilares*, de donde á su vez nacen las venas. Los capilares son vasos innumerables y microscópicos, que forman parte de la trama íntima de nuestros tejidos. Pero no existen en todas partes: no los hay en los tejidos epiteliales, ni en el cristalino, la córnea y los cartílagos permanentes.

Una de las particularidades del sistema capilar, es debida á que las ramas no disminuyen en volúmen por la emisión de nuevos ramales, y á que los vasos al anastomosarse, constituyen redes generalmente regulares y muy características.

El diámetro de los capilares varía según las regiones á que pertenecen. En el cerebro y en la retina se hallan los capilares más finos; los que están destinados para los músculos tienen un volúmen algo superior; el calibre aumenta en los del tejido conjuntivo, en los de los tegumentos y en los de las mucosas, lo mismo que en los de muchas glándulas, tales como el hígado, los riñones y los pulmones. Los capilares más gruesos son los que circulan en la sustancia medular de los huesos. Es de notarse que el diámetro de los capilares más finos, no es inferior á las dimensiones de los glóbulos de la sangre.

El número de los capilares no es siempre el mismo en un punto dado del cuerpo, y los pequeños territorios que interceptan en las mallas de sus redes, varían igualmente en amplitud, proporcionalmente á la vascularidad de la región.

Las regiones mejor dotadas bajo este punto de vista, son sitio de cambios químicos muy importantes; no sucede lo mismo con las partes poco vasculares. El pulmón, que es uno de los órganos más vascularizados, posee la red capilar más rica del organismo. La misma disposición se halla en las otras glándulas; mientras que en las membranas fibrosas, en los tendones, en el neurilema, se encuentran muy pocos vasos.

La forma de las redes capilares depende de la de las partes que nutren, de la textura de los elementos histológicos de esas partes ó del modo como se agrupan dichos elementos.

Desde luego tenemos la red capilar oblonga que se encuentra en el músculo estríado.

Las células adiposas, son elementos redondos de dimensiones considerables y los capilares se amoldan exactamente á su envoltura, formando una red de mallas redondas.

Los capilares del hígado presentan un aspecto particular. El hígado se descompone en lobulillos ó aglomeraciones de células con dirección radiada. El sistema capilar, muy desarrollado, se conforma siguiendo esta disposición.

En las papilas que se observan en la superficie de la dérmis y que están protejidas por una capa gruesa de células epiteliales, se halla un capilar que sube por un lado de la papila para bajar por el otro.

En muchas mucosas hay también grandes papilas,

como en la cara dorsal de la lengua, donde forman los corpúsculos del gusto, y sobre todo en el intestino delgado donde llevan el nombre de *vellosidades*.

En las vellosidades del intestino, el sistema capilar está representado por una asa y entre los vasos que la forman aparece una red capilar.

Los glomérulos vasculares del riñón, ofrecen una disposición particular que más tarde estudiaremos

Los capilares están constituidos por una capa interna epitelial, sostenida exteriormente por tejido conjuntivo y elástico más ó ménos imperfectamente desarrollado.

VENAS.

Las venas son canales membranosos destinados á conducir á las aurículas del corazón la sangre que vuelve de la periferia; es á saber, al corazón derecho, por intermedio de las venas cavas, la sangre que en la intimidad de nuestros tejidos perdió sus cualidades nutritivas; y al corazón izquierdo, por medio de las venas pulmonares, la sangre que llevada á los pulmones por la arteria pulmonar, ha recobrado en ellos sus propiedades primitivas.

Además de los sistemas venosos general y pulmonar, existe el sistema de la *vena porta* que se compone de varias venas que en el abdómen se reunen en un solo tronco, tronco que á su vez se divide y se subdivide en la intimidad del hígado para ponerse en comunicación con otras venas por medio de capilares especiales, representando un árbol cuyas raíces están en el abdómen y en el intestino, y las ramas en el hígado.

El sistema arterial es notable por la longitud de sus

ramas principales, sobre todo de los troncos, y por la brevedad relativa de sus ramificaciones secundarias. El sistema venoso se distingue, por el contrario, por la longitud de sus ramas y la brevedad de sus troncos. Esta disposición tiene por resultado facilitar el movimiento de los líquidos hácia el corazón.

La capacidad del sistema venoso es mayor que la del sistema arterial; en efecto, se encuentran siempre dos planos venosos distintos: uno superficial, que camina por el tejido celular subcutáneo; otro subaponeurótico y profundo, en relación íntima con los troncos arteriales; además, en los miembros, las arterias de mediano calibre van acompañadas siempre por dos venas satélites. Resulta de esta disposición, que el número de las venas es mucho más considerable que el de las arterias y que la capacidad total del sistema venoso debe ser superior á la del sistema arterial, tanto más cuanto que cada vena tomada aisladamente, es, en general, más voluminosa que la arteria correspondiente.

Los dos planos venosos tienen comunicaciones frecuentes y las venas superficiales vienen en definitiva á desembocar en el plano profundo.

Las venas superficiales nacen de las partes tegumentarias; presentan siempre una constancia notable en cuanto al lugar donde desembocan y una variedad extremada en cuanto á su orígen y su trayecto.

Las venas profundas acompañan á las arterias en su distribución; la descripción de los vasos arteriales da á conocer perfectamente el trayecto de sus venas satélites. En los miembros estas últimas son en número de dos para cada arteria; están situadas una de cada lado y la enlazan con sus ramas anastomóticas.

En el tronco y en la cabeza no hay más que una vena para cada arteria.

La diferencia en el número de las venas y de las arterias, se nota hasta en los grandes troncos; así es como la arteria pulmonar no presenta más que dos ramas de bifurcación, mientras que las venas pulmonares son en número de cuatro; la aorta es única, pero existen dos venas cavas y además las venas azygos que ponen en comunicación á las dos primeras.

La forma de las venas es cilíndrica, pero no tan regular como la de las arterias; en efecto, se las mira dilatadas en ciertos puntos y extrechas en otros, lo que les da un aspecto nudoso; por tanto, no son cilíndricas más que en el espacio comprendido entre dos nudos. Esta apariencia de las venas es debida á la presencia de válvulas en su interior, y estas válvulas no existiendo en los sistemas venosos abdominal y pulmonar, no se encuentra en ellas aquella forma especial al sistema venoso general.

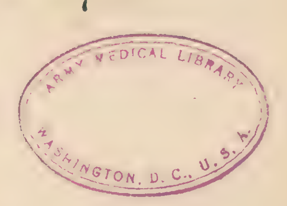
Las paredes de las venas tienen un color azulado debido á la sangre que contienen; por eso en las personas que tienen la piel fina y trasparente, puede seguirse su trayecto á través de los tegumentos. En el cadáver las venas tienen un color más oscuro y están henchidas de sangre; desde que comienza la putrefacción, forman debajo de la piel líneas negras ó violadas.

Además de las venas subcutáneas, hay otras que no siguen el trayecto de las arterias correspondientes y que merecen mención especial, como los senos de la dura-madre, la vena oftálmica, etc.

En los miembros, las venas profundas afectan con las aponeurósis las mismas relaciones que las arterias; pe-

ro en la proximidad del tórax y en el cuello se conducen de un modo muy diferente. Se adhieren á los planos aponeuróticos de una manera indisoluble, siendo fijadas así tanto en su posición como en su calibre, quiere decir que quedan abiertas despues de su sección. Este hecho se reproduce en la intimidad de ciertos órganos, en el hígado, por ejemplo, donde las hojas fibrosas rodean y sostienen la vena cava inferior y las venas supra-hepáticas. En el tórax y en el cuello, esa adherencia de la vena al tejido fibroso, tiene un objeto especial. Cuando el pecho se dilata en la inspiración, el aire es llamado á los pulmones por la desigualdad de presión, como sucede en un fuelle que se abre, pero al mismo tiempo y por la misma causa la sangre es llamada hácia las aurículas; si las venas vecinas fueran blandas y depresibles, sus paredes se habrían aplicado la una sobre la otra, bajo la influencia del exceso de presión exterior y la sangre no hubiera podido llegar al corazón; por su adherencia á las láminas fibrosas, las paredes venosas se mantienen abiertas, y ese aflujo se encuentra más bien facilitado. Pero por otra parte, en razón misma de esta disposición, cuando se hieren las venas en el momento de la inspiración, puede sobrevenir un accidente de los más graves; que el aire se introduzca dentro de las venas.

Todos los huesos contienen venas voluminosas relativamente á las arterias que las acompañan. Algunos, como las vértebras y los huesos del cráneo, presentan en su espesor canales ramificados, comunicando ampliamente entre sí por medio de sus anastomósis y conteniendo sangre venosa. La estructura de estas ve-



nas huesosas difiere de la de las otras venas del cuerpo, como lo veremos más adelante.

Las venas se anastomosan frecuentísimamente y aun bajo este punto de vista se distinguen de las arterias, porque éstas últimas no se comunican, en general, más que por las ramas secundarias, mientras que las venas pueden comunicar entre sí por las ramas primarias y aun por los troncos.

Las válvulas tienen por oficio oponerse á la marcha retrógrada de la sangre, hácia las extremidades. Tan luego como un movimiento de este género tiende á producirse, se abaten, se cierran, y no lo permiten más que en el espacio comprendido entre dos válvulas. Por la observación atenta de su forma y de su disposición, Harvey llegó á comprender su uso y á descubrir el gran fenómeno de la circulación.

Estructura de las venas.—Las paredes de las venas son delgadas, semitrasparentes y muy dilatables, pero ménos elásticas que las de las arterias. Se componen de tres túnicas, la *interna,* la *media* y la *externa.* que en lo esencial difieren poco de las correspondientes en las arterias.

Las venas cerebrales y las de pía-madre, no presentan fibras musculares.

Los senos de la dura-madre están formados por la duplicación de esta membrana fibrosa, revestida de fibras elásticas, sobre las que reposa un epitelio pavimentoso.

Los canales venosos del díploe de los huesos del cráneo, están excavados en la sustancia huesosa y tapizados por una lámina delgada de tejido conectivo y elástico, cubierta por una capa epitelial. Cerca de su entrada, en las aurículas, las grandes venas están o-

deadas por un anillo de fibras musculares estríadas, que son una dependencia de las fibras del corazón.

Las venas, como las arterias, están provistas de *vasa-vasorum* y de nervios vaso-motores.

VASOS LINFÁTICOS.

El sistema linfático es un aparato de canales anexo al sistema venoso, al que lleva de las diversas partes del cuerpo un líquido particular, la *linfa*, que en el abdómen y bajo ciertas condiciones toma caracteres especiales y ha recibido el nombre de *quilo*. Los vasos linfáticos nacen de un modo todavía poco conocido, de ciertos tejidos de la economía, sobre todo, de las superficies sub-epiteliales, y constituyen desde luego troncos que despues de haber atravesado una ó varias glándulas linfáticas, van, por último, á terminar en las venas subclavias, derecha é izquierda, por dos troncos principales, la gran vena linfática derecha y el canal toráxico. El líquido que contienen es claro y trasparente, *linfa,* ó blanco y lechoso, *quilo.*

Según Sappey, los vasos linfáticos nacen de dos redes superpuestas, una superficial, de mallas redondas y tan finas, que en las papilas más pequeñas de la piel se cuentan por centenares; la otra, de mallas poligonales é incomparablemente más grandes.

La primera, ó la *red de los capilículos* y *de las lagunas,* representa su orígen real; no contiene más que gránulos muy regularmente esféricos y de volúmen desigual. La segunda, ó *red de los capilares, de los trónculos* y *de los troncos,* es la que se inyecta con mercurio por el método de Lauth, de Foh-

mann y de Panizza; contiene células acumuladas en gran número en los conductos que contribuyen á formarla.

Los capilares linfáticos comunican con los capilares sanguíneos por medio de los capilículos.

Los linfáticos tienen su orígen en la envoltura cutánea, en las membranas mucosas, las glándulas, los mùsculos estríados, los músculos lisos, y en ciertos órganos, como los pulmones y el útero.

Muchas partes del cuerpo carecen de vasos linfáticos, tales son el tejido conjuntivo, el fibroso, el huesoso, las membranas serosas y sinoviales, el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico, todos los vasos sanguíneos, y algunas vísceras y mucosas. (Sappey.)

En el tronco y en los miembros, los linfáticos que emanan de la piel caminan en el espesor de la capa célulo-grasosa subcutánea. Las que nacen de las partes subaponeuróticas, se aplican á los vasos sanguíneos cuyo trayecto siguen en toda su extensión. Por tanto, se les puede distinguir en superficiales y profundos.

En las vísceras huecas, tales como el estómago y los intestinos, existen también dos planos de vasos linfáticos: un plano superficial ó externo que nace de la túnica muscular, y un plano profundo ó interno que nace de la túnica mucosa.

En las vísceras macizas, los conductos linfáticos se dividen igualmente en dos capas. En la superficie del hígado, del testículo, del ovario, etc., se halla un plano superficial situado en el espesor de su envoltura fibrosa y un plano profundo en relación con los vasos sanguíneos.

Las anastómosis entre los vasos linfáticos superficiales y profundos, son dudosas.

Los linfáticos son, en general, rectilíneos, y caminan en línea recta, de tal suerte, que se conservan paralelos en la mayor parte de su extensión.

La forma varía según que se consideran en el espesor de los órganos ó fuera de ellos. En su espesor tienen una configuración cilíndrica. Llegados afuera, presentan una série de dilataciones alternando con porciones extrechas, lo que les da un aspecto moniliforme (en forma de collar ó de rosario) característico.

Los linfáticos se anastomosan con frecuencia y en los miembros forman plexus de grandes mallas elípticas y muy largas.

Después de haberse dividido y anastomasado varias veces, llegan á los ganglios donde penetran ramificándose. De estos mismos ganglios parten otros vasos, ordinariamente ménos numerosos y más voluminosos, formando la prolongación de los precedentes. Los vasos que convergen hácia un ganglio para ramificarse en su espesor, han recibido el nombre de vasos *aferentes*, y los que parten de él, el de vasos *eferentes*. Todo linfático atraviesa por lo ménos un ganglio ántes de abrirse en alguno de los dos troncos que terminan el sistema absorvente.

La superficie interna de los vasos blancos ofrece de distancia en distancia repliegues semilunares que se abaten á manera de válvulas. Estas válvulas son notables por la regularidad de su disposición y por su multiplicidad. Están dispuestas por pares en toda la longitud del vaso, y de tal modo, que permiten el cur-

so de la linfa de los capilares á los troncos linfáticos pero no en el sentido opuesto.

El sistema linfático termina por dos troncos, como hemos dicho, el *canal toráxico* y *la gran vena linfática derecha.*

El canal toráxico comienza delante de la segunda vértebra lumbar, por una dilatación llamada *receptáculo de Pecquet;* pasa del abdómen al tórax á través de la abertura aórtica del diafragma; sube verticalmente por delante de la columna dorsal; despues se inclina á la izquierda y se eleva hasta la parte lateral é inferior del cuello; de allí se incurba hácia abajo formando un arco de concavidad inferior y se abre en la vena subclavia izquierda, en la unión de ésta con la yugular interna.

La gran vena linfática se dirije de arriba á abajo y de fuera á dentro, para terminar en la subclavia derecha al nivel de su reunión con la vena yugular. Recibe: 1º los vasos linfáticos de la mitad derecha de la cabeza y del cuello; 2º los del miembro superior correspondiente; 3º los de la mitad derecha de las paredes del tórax y del diafragma; 4º los absorventes profundos y ascendentes del hígado y la mayor parte de los absorventes del pulmón derecho. Los vasos que vienen de todas las otras partes del cuerpo se abren en el canal toráxico.

Las paredes de los vasos linfáticos son extremadamente finas, de una trasparencia perfecta y muy resistentes. Estos vasos son extensibles y retráctiles, tanto en el sentido trasversal como en el sentido longitudinal. Sus paredes se componen de tres túnicas: una túnica externa formada de fibras de tejido conjuntivo y de fibras elásticas; una túnica media cons-

tituida por fibras elásticas, finas, mezcladas con fibras musculares lisas; y una túnica interna que comprende dos capas, una elástica y otra epitelial.

Los linfáticos están provistos de *vasa-vasorum*, pero aún se ignora si contienen nervios *vaso-motores*.

GANGLIOS LINFÁTICOS.

El número de los ganglios linfáticos es considerable; se ha evaluado en seiscientos ó setecientos. Algunas veces son solitarios, pero en general se reunen en grupos.

Su situación no tiene nada de fijo; sin embargo, se manifiestan en general, en el trayecto de los vasos sanguíneos; en las regiones más ricas en tejido celular; en la raíz de los miembros; sobre el pedículo vascular de los principales órganos. En los miembros ocupan el hueco poplíteo y el pliegue del codo, la íngle y la axila. En el cuello rodean la carótida primitiva y sus dos ramas. En el tronco se multiplican alrededor del páncreas; delante de la aorta y de la vena cava inferior; en el trayecto de los vasos mesentéricos, esplénicos, hepáticos, renales, pulmonares, etc.

Su forma es ordinariamente la de un elipsoide lijeramente comprimido. Algunos son circulares y aplanados, otros hemisféricos, otros completamente redondos.

Su volúmen es muy variable: los más grandes tienen el tamaño de una aceituna, los más pequeños son como una lenteja ó como la cabeza de un alfiler.

Su color es en general rojizo; algunas veces amarillento, como en el hígado, ó negro, como en la raíz de los pulmones.

Su consistencia es firme y bastante análoga á la que presenta la sustancia del hígado.

Los ganglios linfáticos están formados exteriormente por una membrana célulo-fibrosa, delgada, pero resistente, que liga y sostiene los otros elementos de que se componen, y que penetra en su espesor bajo la forma de tabiques ó trabéculos. Estos trabéculos se dirijen de la periferia al centro, dividiéndose, adelgazándose y atenuándose de más en más. De su unión resultan espacios ó areolas que todas comunican entre sí. En el interior de estas areolas se halla el tejido propio de los ganglios formado por tejido conjuntivo reticulado, con una disposición particular. Los vasos linfáticos aferentes atraviesan la túnica externa célulo-fibrosa y se abren por los ramúsculos que resultan de sus bifurcaciones sucesivas en los senos linfáticos del tejido reticulado; en seguida, estos senos linfáticos trasmiten á las radículas de los vasos eferentes la linfa que recibieron de los aferentes.

Los ganglios contienen muchos vasos sanguíneos, y los nervios penetran en ellos siguiendo el trayecto de las arterias.

CAPÍTULO VI.

NEUROLOGÍA.

El aparato de la inervación se compone de dos partes:

1º Una parte central, impar y simétrica, que ocupa las cavidades del cráneo y del ráquis: es el *eje cerebro-espinal* ó *encéfalo-medular* que se designa también con los nombres de *centro nervioso* y *sistema nervioso central.*

2° Una parte ramificada y simétrica también, afectando la forma de cordones. Estos cordones son los nervios propiamente dichos; considerados en su conjunto forman el *sistema nervioso periférico.*

La parte central delgada y cilíndrica en todo el trayecto que recorre por el interior del ráquis, termina por su extremidad superior ó cefálica en una porción voluminosa. Preside la sensibilidad, el movimiento y la inteligencia; tiene además bajo su influencia los principales fenómenos de la circulación, de la calorificación y de la nutrición.

La parte periférica, irradiándose con sus innumerables divisiones por todos los puntos de la economía, liga cada uno de ellos al centro común, haciendo el papel de simple conductor: conductor del sentimiento para los cordones nerviosos que converjen de la periferia al centro; conductor del movimiento para los que van del centro á la periferia.

Considerado en sus conexiones con los principales órganos de la economía, el aparato de la innervación ha sido dividido en dos partes: el *sistema nervioso de la vida animal* y el *sistema nervioso de la vida orgánica.* El primero comprende el eje cerebro-espinal y todos los nervios que van á los órganos de la vida de relación. El segundo está compuesto de dos largas séries de ganglios, escalonados de cada lado de la columna vertebral, ligados entre sí por cordones longitudinales, y formando el punto de partida de los filamentos nerviosos que se dirijen á las vísceras de la digestión, de la respiración, de la secreción urinaria y de la generación.

I.—SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

El modo de conformación del eje cerebro-espinal, recuerda el de la cavidad donde está alojado. La parte de este eje que ocupa el canal raquídeo es larga y redonda: lleva el nombre de *médula espinal.* La que llena la cavidad del cráneo representa un segmento de ovoide y ha recibido el nombre de *encéfalo.*

El encéfalo se descompone en cuatro segmentos principales: el *cerebro* que ocupa la parte superior de la cavidad craneana; el *cerebelo* situado debajo del cerebro y sobre las fosas cerebelosas; el *istmo del encéfalo*, que se extiende del uno al otro, tendido sobre la canaladura basilar; el *bulbo raquídeo*, que reposa sobre la parte terminal de esa canaladura, al nivel del agujero occipital.

DE LAS DOS SUSTANCIAS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

El eje cerebro-espinal está compuesto de dos sustancias que difieren por su color y su consistencia, por los elementos de que están formadas y por las atribuciones asignadas á cada una de ellas.

Una de las sustancias presenta un color blanco, la otra un color gris. La primera es opaca; se manifiesta con el mismo aspecto y con el mismo brillo en toda la extensión de los centros nerviosos. Pero la segunda varía mucho bajo este aspecto; reducida á láminas finas se vuelve semitrasparente; su color es de un gris casi blanco en la superficie del cerebro, y de un moreno negruzco ó casi negro en algunos puntos: entre estas dos tintas extremas, se coloca una multitud de matices intermedios.

La sustancia blanca, aunque muy blanda, posee cierto grado de firmeza que no ofrece la sustancia

gris. Esta última está desprovista de toda consistencia y por eso ha sido comparada con una pulpa.

Las dos sustancias no toman una parte igual en la constitución del sistema nervioso central. Es mucho más abundante la sustancia blanca.

En la médula espinal, esta sustancia ocupa la periferia y rodea completamente la sustancia gris. En el cerebro y en el cerebelo esta última es la que se extiende por la superficie. En el espesor del encéfalo se mezclan en muchos puntos, y se puede decir que donde quiera que hay sustancia gris, está mezclada con la sustancia blanca.

La sustancia gris comprende en su composición: 1º células nerviosas que representan su elemento esencial; 2º tubos nerviosos; 3º una sustancia granulosa que llena los intervalos comprendidos entre las células y los tubos; 4º mielocitos; 5º capilares sanguíneos.

A.—Las células nerviosas se llaman también *corpúsculos nerviosos, células* y *corpúsculos ganglionares.*

Cada célula se compone de una membrana exterior, fina, homogénea y de aspecto fibroide. No todos los autores admiten esta envoltura externa. Dentro de ella está contenida una sustancia trasparente, que algunas horas después de la muerte se coagula y se vuelve granulosa. En su centro se halla el *núcleo* constituido por una vesícula que contiene un líquido trasparente y un nucleolo, raras veces dos.

El diámetro de las células varía entre 2 centésimos y un décimo y medio de milímetro; por consiguiente, se pueden dividir en grandes, medianas y pequeñas.

Las células nerviosas emiten prolongaciones en número variable, y bajo este punto de vista se distinguen

en *unipolares*, *bipolares*, *tripolares* y *multipolares.* Las unipolares son redondas ó piriformes, las bipolares, largas ó fusiformes; las tripolares, más ó menos triangulares. Las multipolares afectan una forma estrellada.

B.—Los tubos nerviosos ó *fibras nerviosas* se componen también de dos partes; una parte contenida y una parte continente. La parte contenida no es más que la prolongación de las células; forma el eje de la fibra nerviosa, de ahí los nombres que ha recibido de *cylinder-axis, cilindro-eje, filamento axil.* Este filamento es trasparente, cilíndrico ó un poco aplanado, sólido, pero muy flexible; ofrece en general un aspecto homogéneo, raras veces finamente granulado ó fibroide.

La parte que rodea al filamento axil es, durante la vida, diáfana y de consistencia viscosa. Después de la muerte se coagula, pierde su trasparencia, se rompe á la menor presión. A esta parte se aplican los nombres de *mielina, médula, sustancia medular.*

En la parte periférica del sistema nervioso, la mielina está contenida en una membrana de envoltura: pero en la médula espinal y en el encéfalo falta esta membrana ó se halla reducida á un grado tal de tenuidad, que no se ha podido comprobar su existencia.

C.—La sustancia granulada, bastante abundante y muy pálida, tiene por su aspecto una gran analogía con la que encierran los corpúsculos nerviosos. Muchos anatomistas no ven en ella más que una variedad de tejido conjuntivo.

D.—Los mielocitos son células y núcleos esféricos ú ovoides, diseminados en la sustancia gris del sistema nervioso central. Los núcleos, más abundantes que

las células, tienen un contorno oscuro, y en general están desprovistos de nucleolos. Las células contienen un núcleo semejante á los que preceden.

E.—La sustancia gris es notable por la multiplicidad de los vasos sanguíneos que recibe. Sus capilares forman una red de mallas finísimas. Lo que más los caracteriza es la presencia de una vaina trasparente que rodea á cada uno y que contiene un líquido granuloso, vaina señalada por Robin y considerada por él como de naturaleza linfática.

La sustancia blanca, mucho más simple que la sustancia gris, está compuesta de tres elementos: tubos nerviosos, una sustancia amorfa que sostiene los tubos, y capilares sanguíneos.

Los tubos nerviosos forman casi la totalidad de la sustancia blanca. Todos están en comunicación con los de la sustancia gris, y todos, por consiguiente, tienen su orígen en las células ganglionares. Unos son paralelos en una extensión más ó menos grande, otros se cruzan y forman redes á menudo muy complicadas.

La sustancia amorfa se considera como una variedad de tejido conjuntivo, y ha sido designada con el nombre de *neuroglia*.

Los capilares sanguíneos, mucho ménos numerosos en la sustancia blanca que en la sustancia gris, siguen en su mayor parte la dirección de los tubos nerviosos.

ENVOLTURAS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

Tres membranas llamadas *meninges* envuelven á los centros nerviosos y son la *dura-madre*, la *aracnoide* y la *pia-madre*.

La dura-madre es la más exterior, la más gruesa y

resístente de las tres. Se extiende desde el cráneo hasta la extremidad inferior del canal sacro, por consiguiente presenta una porción superior ó craneana, y una porción inferior ó raquídea.

La superficie externa de la dura-madre craneana es desigual, ligeramente rugosa y está en relación inmediata con las paredes del cráneo, á las que se adhiere como el períosteo se adhiere á los huesos. Presenta varias prolongaciones en forma de vaina que acompañan á los vasos y nervios que pasan por los agujeros ó canales de la base del cráneo.

La superficie interna es húmeda y perfectamente lisa en toda su extensión. Debe ese aspecto á la hoja parietal de la aracnoide que se le adhiere de la manera más íntima. De esta superficie interna nacen prolongaciones membranosas, recíprocamente perpendiculares, afectando la forma de tabiques y destinadas á separar las principales porciones del encéfalo. Son en número de cuatro, á saber: la *hoz del cerebro,* situada entre los dos hemisferios cerebrales; la *tienda del cerebelo,* tendida como una bóveda arriba de este órgano: la *hoz del cerebelo,* colocada entre los dos hemisferios cerebelosos, y el *repliegue pituitario* que rodea al cuerpo pituitario. Estos tabiques membranosos contienen en su espesor unas venas voluminosas llamadas *senos de la dura-madre.*

La dura-madre craneana está constituida por haces fibrosos, en la trama de los cuales caminan vasos y nervios.

La dura-madre raquidiana envuelve la médula espinal y se extiende desde el agujero occipital hasta la extremidad inferior del canal sacro, más allá, por consiguiente, de los límites del eje cerebro espinal. Su for-

ma es cilíndrica, su capacidad menor que la del canal raquidiano pero más considerable que el volúmen de la médula espinal.

La superficie externa no presenta hácia atras ninguna conexión con el canal del raquis del que la separan una grasa blanda, casi difluente, y las venas intra-raquidianas posteriores. Hácia delante, esta superficie se adhiere al ligamento vertebral común anterior por medio de filamentos que desde éste van oblícuamente hasta su parte media. Lateralmente la dura-madre suministra vainas que acompañan á los nervios espinales al salir por los agujeros de conjugación

La superficie interna es lisa y húmeda. Anterior y posteriormente está unida con la pía-madre por medio de filamentos célulo-fibrosos. Lateralmente se une con la pía-madre por medio de los ligamentos dentados. Entre los dientes de estos ligamentos y al nivel de cada par raquidiano, se notan dos orificios separados por un puente vertical; sirven para dar paso, el uno á las raíces posteriores y el otro á las raíces anteriores de los nervios espinales.

La dura-madre requidiana, es de naturaleza fibrosa y tiene vasos y acaso nervios.

La aracnoide es una membrana serosa, es decir, un saco sin abertura que cubre todo el sistema nervioso central sin contenerlo en su cavidad. Tiene una *hoja visceral* aplicada sobre los centros nerviosos, pero no de una manera íntima; y una *hoja parietal* adherida á la dura-madre. La primera se compone de tejido conjuntivo condensado, cubierto de epitelio pavimentoso y la segunda solamente de celdillas epiteliales.

La pía-madre representa la envoltura más inmediata, más extensa é importante de los centros nerviosos.

La pía madre craneana no se conduce en su trayecto como la aracnoide que se aplica sobre las partes salientes y pasa como un puente sobre las partes entrantes. La pía madre, después de cubrir las primeras, desciende á las cisuras, anfractuosidades y surcos, en una palabra, á todas las depresiones que encuentra. Esta disposición nos manifiesta: 1º que sigue muy exactamente las ondulaciones del encéfalo; 2º que corresponde á la aracnoide al nivel de las partes salientes, pero se separa de ella al nivel de las partes entrantes, y se aleja tanto más cuanto más profundas son éstas.

La superficie externa de la pía madre corresponde al líquido céfalo-raquidiano y á la hoja visceral de la aracnoide. Al nivel del punto de emergencia de los cordones nerviosos, la pía-madre se prolonga sobre sus raíces, rodea extrechamente su tronco formándole una vaina célulo-fibrosa, resistente, llamada *neurilema.*

Por su superficie interna la pía-madre está en relación inmediata con el encéfalo, unida con él por medio de arteriolas y vénulas numerosísimas.

La pía-madre está constituida por una trama de tejido conjuntivo, donde se reparte una cantidad prodigiosa de vasos anastomasados, que sirven para nutrir los centros nerviosos. También posee numerosos nervios que siguen el trayecto de las arterias.

La superficie externa de la pía-madre espinal está cubierta de ramillas arteriales y venosas que después de anastomosarse, la atraviesan para distribuirse en el espesor de la médula.

Cuatro órdenes de prolongaciones nacen de esta superficie: 1º prolongaciones filamentosas; 2º prolongaciones triangulares ó *ligamentos dentados;* 3º el *liga-*

mento coxigio; 4º prolongaciones canaliculadas que rodean las raíces de los nervios.

La superficie interna de la pía-madre espinal, está adherida á la médula y emite también varias prolongaciones.

La estructura de la pía-madre espinal es la misma que la de la cerebral, con la diferencia de que en la primera el elemento fibroso se vuelve dominante.

LÍQUIDO CÉFALO--RAQUIDIANO.

El volúmen del eje cerebro-espinal, es ménos considerable que la capacidad de su envoltura fibrosa. Entre el centro encéfalo-medular y la dura-madre existe un intervalo ocupado por el líquido céfalo-raquidiano que se extiende formando una capa más ó ménos gruesa, desde la bóveda del cráneo hasta la extremidad inferior del ráquis. El líquido está alojado propiamente entre la pía-madre y la hoja visceral de la aracnoide; los ventrículos del encéfalo lo contienen también, aunque en mínima cantidad. Tiene la fluidéz y la trasparencia de los líquidos serosos. Es alcalino, de sabor salado y se compone de agua, sales minerales, albumina y otros principios orgánicos.

GRANULACIONES MENÍNGEAS.*

Las granulaciones meníngeas ó *glándulas* de Pacchioni, son corpúsculos situados en el espesor de las envolturas del encéfalo ó en sus intervalos. La mayor parte de estas granulaciones tienen el tamaño de un grano de mijo, y una forma esférica ú ovalar, Son de

consistencia firme, de color gris y se componen de tejido conjuntivo amorfo, mezclado con gran cantidad de materia inorgánica constituida por fosfato de cal, carbonato de cal y siliza.

CEREBRO.

El cerebro es la porción del encéfalo que preside las sensaciones, la inteligencia, y lo que se ha llamado voluntad. De los cuatro segmentos que contribuyen á formar la masa encefálica, es el más elevado, voluminoso é importante. Llena casi todo el cráneo, desde su bóveda hasta su base, reposando sobre la misma base hácia delante, y hácia atrás, sobre la tienda del cerebelo.

La cara superior del cerebro está cubierta por los parietales y los temporales lateralmente, por el frontal hácia delante, por las fosas occipitales superiores hácia atrás. Presenta en la línea media un surco profundo, la *gran cisura del cerebro*, y á los lados de esta cisura los *hemisferios cerebrales*.

Cada hemisferio tiene tres caras:

1º Una cara interna, plana, vertical, separada de la del lado opuesto por la hoz del cerebro.

2º Una cara externa, convexa, más grande que la precedente, á la que se reune por un borde semicircular que corresponde en toda su extensión al seno longitudinal superior.

3º Una cara inferior que hace parte de la base del cerebro y que difiere mucho de las precedentes.

La base ó cara inferior del cerebro sostenida en sus dos tercios anteriores, por la base del cráneo, y en su tercio posterior por la tienda del cerebelo, está carac-

terizada por su aspecto desigual y accidentado. Estudiaremos sucesivamente sus partes laterales y su parte media.

La base del cerebro está formada lateralmente por la cara inferior de los hemisferios, donde se advierten la cisura de Sylvius y los lóbulos del cerebro.

La *císura de Sylvius*, situada en la unión del tercio anterior con los dos tercios posteriores de la base de los hemisferios, se dirije trasversalmente de dentro á afuera describiendo una curva de concavidad posterior.

Su extremidad interna corresponde á los nervios ópticos y olfativos y á la excavación central de la base del encéfalo. Su extremidad externa se divide en dos ramas; una mucho más larga se dirije oblícuamente hácia arriba y hácia atrás para perderse en medio de las circunvoluciones de la cara externa de los hemisferios, mientras que la otra, bastante corta, se dirije hácia arriba y un poco hácia adelante. En el ángulo de separación de las dos ramas, se observa un grupo de tres ó cuatro circunvoluciones, notables por la profundidad á que están colocadas, por la fijeza de su número y sobre todo por su relación con el cuerpo estríado del que parecen formar una dependencia. A este grupo se ha dado el nombre de *ínsula de Reil* ó *lóbulo del cuerpo estríado*. En su parte interna se encuentra la *sustancia perforada anterior*, llamada así por presentar numerosos orificios dispuestos en séries regulares, orificios que sirven para dar paso á los vasos.

Los *lóbulos del cerebro* son en número de dos, uno anterior y otro posterior: toda la parte de la base de cerebro que está delante de la cisura de Sylvio cons-

tituye el primero; todo lo que se halla detrás, compone al segundo.

El *lóbulo anterior ó frontal,* tiene su cara inferior limitada hácia adentro por la gran cisura del cerebro, y hácia atrás, por la cisura de Sylvio. En la parte interna de esta superficie se observan dos circunvoluciones rectilíneas y entre ellas una cinta blanca que constituye el nervio olfativo.

El *lóbulo posterior* ó *esfeno occipital,* tiene su cara inferior convexa en el tercio anterior, que corresponde á la fosa cerebral media, y cóncava en los dos tercios posteriores que reposan sobre la tienda del cerebelo.

Examinada de delante á atrás, la parte media de la cara inferior del cerebro nos presenta:

La *extremidad anterior de la gran cisura del cerebro;* la *porción correspondiente del cuerpo calloso* y *sus dos pedúnculos.*

Atrás de estos: la *bandeleta,* el *quiasma* y la *raíz gris de los nervios ópticos.*

En el espacio circunscrito por los nervios ópticos y los pedúnculos cerebrales: el *túber cinereum* con el *tallo* y el *cuerpo pituitarios;* después los *tubérculos mamilares*, y en seguida el *espacio interpeduncular.*

Detrás de la protuberancia: la *extremidad posterior del cuerpo calloso,* la *parte media de la gran hendidura cerebral* ó *hendidura de Bichat*, y en fin, la *extremidad posterior de la gran cisura ó cisura interhemisférica.*

Las circunvoluciones cerebrales, son salientes cilindroides y sinuosas, cuya disposición recuerda á primera vista la de las circunvoluciones del intestino del-

gado. Estas salientes tienen un órden y una dirección general sujeta á una ley uniforme y constante.

El borde libre, en general redondo y sinuoso, concurre á formar con el de la circunvolución opuesta otros tantos surcos angulares y también sinuosos, que han recibido el nombre de anfractuosidades.

Cuando se dividen las circunvoluciones en todo su espesor y perpendicularmente á su dirección, se reconoce que están constituidas: 1º por un núcleo de sustancia blanca, que se confunde con la sustancia medular de los hemisferios, de la que no es más que una simple prolongación; 2º por una capa de sustancia gris que cubre este núcleo central, extendiéndose de una circunvolución á las circunvoluciones vecinas.

CONFORMACIÓN INTERIOR DEL CEREBRO.

El cerebro está en relación con el istmo del encéfalo, por intermedio de dos grandes haces de sustancia blanca llamados *pedúnculos cerebrales;* parece formado por la expansión de estos pedúnculos que se dirijen oblicuamente hácia arriba, hácia delante y hácia fuera, divergiendo y ensanchándose cada vez más. A su entrada en los hemisferios, uno y otro presentan una primera dilatación, el *tálamo óptico;* y en un punto más elevado, una segunda dilatación, el *cuerpo estriado.* Mas allá de éste, irradian en todos sentidos sus fibras para terminar en las circunvoluciones. De la marcha divergente de los dos pedúnculos, resulta un espacio angular que se agranda de abajo á arriba, y que, circunscrito por diversas partes, forma la gran cavidad central del cerebro. Este espacio está limitado hácia arriba por el *cuerpo calloso;* es decir, por el

conjunto de las fibras que pasan del hemisferio derecho al hemisferio izquierdo, constituyéndoles una larga y ancha conmisura. Tiene por límite inferior los *tubérculos mamilares*, el *cuerpo cinereo,* los *tálamos ópticos* y *los cuerpos estríados;* por límite anterior, la parte refleja del cuerpo calloso; por límites laterales, el surco que separa al cuerpo calloso de los cuerpos estríados.

La gran cavidad queda abierta hácia atrás, y á esta abertura semicircular se le dá el nombre de *gran hendidura cerebral.*

Un tabique horizontal, constituido por la *tela coroidea* y el *trígono,* divide la cavidad cerebral en dos pisos.

El piso inferior, muy extrecho, reviste la forma de un infundibulum fuertemente comprimido en el sentido trasversal, y cuyo eje se dirije oblícuamente hácia abajo y hácia delante. Este piso inferior lleva el nombre de *ventrículo medio.*

El piso superior está subdividido por un tabique vertical en dos cavidades secundarias llamadas *ventrículos laterales.* Un orificio circular hace comunicar á cada uno de éstos con el ventrículo medio.

CEREBELO.

El cerebelo es la porción del encéfalo que reposa en la parte posterior y más declive de la cavidad del cráneo. Está situado: debajo del cerebro, con el que se pone en comunicación por medio de los pedúnculos cerebelosos superiores; arriba del bulbo raquídeo, con el que comunica por los pedúnculos cerebelosos inferiores; detrás de la protuberancia á la que se une por los pedúnculos cerebelosos medios.

Visto superiormente el cerebelo, representa un segmento de elipsoide con un contorno escotado en las dos extremidades de su eje menor dirigido de delante á atrás. Visto por abajo, aparece con la forma de dos segmentos de esfera unidos en la línea media por la circunferencia de su base.

Este modo de configuración permite distinguir en el cerebelo tres partes: una central, que forma el lóbulo medio, y dos laterales que constituyen los lóbulos latereles ó *hemisferios cerebelosos.*

La cara superior del cerebelo cubierta por la tienda del cerebelo y los hemisferios cerebrales, ofrece de cada lado un plano que se inclina hácia abajo y hácia fuera, y en la línea media una saliente que constituye la parte superior del lóbulo medio. Esta saliente ha recibido los nombres de *vermis superior*, *eminencia vermiforme* ó *vermicular superior.*

La cara inferior está en relación por sus partes laterales con las fosas occipitales inferiores y por su parte media con el bulbo raquídeo.

Las partes laterales de la cara inferior, redondas y convexas, constituyen los *hemisferios cerebelosos.*.

La parte media, profundamente excavada, ha recibido el nombre de *cisura media del cerebelo.*

En el fondo de la cisura media se percibe una saliente crucial que representa la parte inferior del lóbulo medio: se denomina *eminencia vermiforme* ó *vermicular inferior.* Su extremidad posterior constituye la *pirámide laminosa de Malacarne.*

La extremidad anterior del *vermis inferior* flota en el cuarto ventrículo y ha sido llamada *úvula*, *eminencia mamilar*, *tubérculo laminoso del cuarto ventrículo*

Las *válvulas de Tarin* son dos pliegues membranosos situados de cada lado de la úvula.

Todo la superficie del cerebelo, está recorrida por surcos paralelos y concéntricos, que penetran á profundidades muy desiguales, cortando la superficie en segmentos, los segmentos en láminas y las láminas en laminillas.

Entre los surcos, el más notable por su extensión y profundidad, es el que ocupa la circunferencia del cerebelo. Se llama *surco circunferencial, gran surco horizontal* de Vicq d'Azyr, y divide los lóbulos laterales y lóbulo medio en dos mitades, una superior y otra inferior

CMNFORMACIÓN INTERIOR DEL CEREBELO.

El cerebelo se compone, como el cerebro, de sustancia blanca y de sustancia gris.

La sustancia blanca representa como la mitad de su masa total; constituye un núcleo que la sustancia gris envuelve por todas partes.

El núcleo, ó *centro medular* del cerebelo, poco considerable en su parte media, que corresponde al lóbulo medio, se dilata de cada lado al nivel de los hemisferios cerebelosos. De su periferia parten prolongaciones que inrradian en todos sentidos para ir: unas á los lobulillos, láminas y laminillas del cerebelo, y son las irradiaciones intrínsecas; las otras al cerebro, la protuberancia anular y el bulbo raquídeo; estas son las irradiaciones extrínsecas ó *pedúnculos del cerebelo.*

Las irradiaciones intrínsecas, presentan una forma arborescente.

Las irradiaciones extrínsecas ó pedúnculos cerebe-

losos, en número de seis, tres de cada lado, presentan el aspecto de cordones divergentes que se distinguen por su posición relativa, en *superiores, medios* é *inferiores.*

Los pedúnculos cerebelosos superiores, extrechos y aplanados, van hácia arriba y hácia adelante á los tubérculos cuadrigéminos, bajo de los cuales pasan para dirijirse en seguida á los tálamos ópticos y los hemisferios cerebrales.

Los pedúnculos cerebelosos medios, mucho más voluminosos, se dirigen horizontalmente hácia adelante y hácia adentro, á la protuberancia anular que contribuyen á formar.

Los pedúnculos cerebelosos inferiores, descienden oblícuamente para juntarse con el bulbo raquídeo.

En su punto de partida los tres pedúnculos del mismo lado corresponden á un núcleo ovoide, rodeado por una membrana amarilla, alternativamente saliente y entrante. Este núcleo se llama *cuerpo romboidal* ó *cuerpo dentado* ó *festoneado.*

CUARTO VENTRÍCULO Ó VENTRÍCULO DEL CEREBELO.

El cuarto ventrículo es una cavidad colocada entre el cerebelo, la protuberancia y el bulbo raquídeo.

Su pared *antero-inferior* está mirando hácia arriba y hácia atrás. Tiene la forma de un rombo y termina inferiormente por una excavación angular muy acentuada, conocida con el nombre de *calamus scriptorius;* el vértice de este ángulo constituye el *pico* del calamus.

La mitad superior del rombo corresponde á la protuberancia anular y su mitad inferior al búlbo raquídeo. En esta pared se nota:

1º Un surco medio que la recorre en toda su extensión y que representa el cañón ó *tallo del calamus scriptorius.*

2º De cada lado del surco un relieve ligero que corresponde á los haces intermedios ó laterales del bulbo.

3º A la derecha y á la izquierda del mismo surco, abajo de su parte media, unas estrías blancas, trasversales, no simétricas, que convergen de dentro á fuera para dar nacimiento al nervio auditivo y que forman las *barbas del calamus.*

4º En la extremidad inferior del surco, una faceta situada en la prolongación del canal central de la médula, llamada *ventrículo de Arantius.*

Toda esta pared está revestida de una capa gris en continuación hácia abajo con la del bulbo y la de la médula, y hácia arriba, con la del ventrículo medio.

ISTMO DEL ENCÉFALO.

El istmo del encéfalo es la porción de la masa encefálica que liga al cerebro con el cerebelo y con el bulbo raquídeo. Está situado abajo del primero, delante del segundo y arriba del tercero, en la mitad superior de la canaladura basilar.

Se compone de dos planos superpuestos.

El plano superior está dirijido oblícuamente hácia abajo y hácia atrás. Su cara superior, libre, mira hácia arriba y hácia atrás. Este plano está compuesto esencialmente de dos haces paralelos que se extienden

del cerebro al cerebelo: los *pedúnculos cerebelosos superiores.* Los pedúnculos están cubiertos en su mitad anterior por cuatro salientes, conocidas con el nombre de *tubérculos cuadrigéminos,* y posteriormente están ligados por una laminilla muy fina, la *válvula de Vieussens.*

El plano inferior da nacimiento á cuatro prolongaciones; dos anteriores que son los *pedúnculos cerebrales,* y dos laterales ó posteriores que se extienden desde la protuberancia hasta los hemisferios del cerebelo y son los *pedúnculos cerebelosos medios.*

El centro de este plano es la *protuberancia anular, puente de Varole* ó *mesocéfalo* de Chaussier, y se compone de sustancia gris que ocupa su espesor y cubre toda su cara posterior, y de sustancia blanca dispuesta en capas alternativamente trasversales y longitudinales.

BULBO RAQUÍDEO.

El bulbo raquídeo es la parte del encéfalo que se extiende de la protuberancia y del cerebelo á la médula espinal Está limitado hácia arriba y hácia delante por la protuberancia; hácia abajo, por la presencia de haces fibrosos que se cruzan en la línea media y que separan el surco anterior del bulbo del surco anterior de la médula. Posteriormente, el bulbo se confunde sin línea de demarcación, por una parte con la médula, y por la otra con la protuberancia y el cerebelo.

El bulbo tiene una forma conoide algo deprimida de delante á atrás.

Su cara anterior presenta en la línea media un sur-

co; de cada lado de éste una saliente, las *pirámides anteriores;* afuera de las pirámides, otro surco, ménos extenso y más superficial; después otra saliente, las *olivas* ó *cuerpos olivares.*

Su cara posterior se compone de dos partes diferentes. En su tercio inferior es blanca y redonda, y presenta en la línea media un surco, continuación del surco medio posterior de la médula, y á los lados dos haces que son las *piràmides posteriores.* En sus dos tercios superiores está formada por una excavación triangular, de aspecto gris, que concurre á formar la pared inferior del cuarto ventrículo.

En sus caras laterales se observa, procediendo de delante á atrás: el cuerpo olivar que ya mencionamos. después un haz intermedio entre la oliva y la línea de emergencia de los nervios gloso-faringeo y neumogástrico; en seguida el cuerpo restiforme; abajo y atrás de las olivas, el tubérculo cenizo de Rolando; y por fin, al nivel de este tubérculo, las fibras arciformes.

MÉDULA ESPINAL.

La médula espinal es la parte de los centros nerviosos que ocupa el canal vertebral. Se extiende desde el cuerpo de la segunda vértebra lumbar hasta el arco anterior del atlas. Tiene un color blanco, un aspecto liso; surcos que la recorren en toda su longitud y cordones longitudinales.

El *surco medio anterior* se extiende desde donde se cruzan las pirámides hasta la extremidad inferior de la médula. Cuando se separan los bordes del surco se percibe en su parte profunda una lámina blanca

que es la *comisura blanca* ó *comisura anterior*. Esta comisura está formada de fibras en parte oblícuas, en parte trasversales, que se cruzan en la línea media para pasar de derecha á izquierda, y recíprocamente. De cada lado se confunde con el cordón ántero-lateral de la médula.

El *surco medio posterior* se extiende desde el pico del calamus scriptorius hasta la punta de la médula. Es ménos ancho pero más profundo que el anterior; penetra hasta el centro de la médula. En el fondo de este surco existe una capa de sustancia gris llamada *comisura posterior* ó *comisura gris*. Al ponerse en contacto con la comisura blanca, la comisura gris forma una lámina delgada, trasversal, que une las dos mitades de la médula.

Los *surcos colaterales posteriores* corresponden al orígen de las raíces posteriores. Están formados por una sucesión de puntos grises deprimidos y escalonados linealmente.

Los *surcos posteriores intermedios*, mucho ménos aparentes que los anteriores, están situados á dos milímetros afuera del surco medio posterior. Nacen á los lados de las tumefacciones que limitan el pico del calamus scriptorius, y descienden verticalmente hasta el nivel de las primeras vértebras dorsales, donde, en general, cesan de ser manifiestos.

Algunos autores han admitido unos *surcos colaterales anteriores*, correspondiendo al orígen de las raíces anteriores; pero la existencia de esos surcos no ha podido ser demostrada.

Los surcos medios dividen á la médula espinal en dos mitades laterales y simétricas, unidas por las comisuras blanca y gris. Cada una de estas mitades es-

tá subdividida por el surco colateral posterior en dos cordones de la misma longitud, pero de volúmen muy desigual:

1º Un cordón ántero-lateral que comprende toda la porción de la médula situada entre el surco medio anterior y el surco colateral posterior.

2º Un cordón posterior, mucho ménos considerable que el precedente, limitado hácia fuera por el mismo surco colateral, y hácia dentro, por el surco medio posterior.

CONFORMACIÓN INTERIOR DE LA MÉDULA.

Por medio de cortes trasversales, se demuestra:

1º Que cada una de las dos mitades de la médula está formada en su periferia por la sustancia blanca, y en su parte central por la sustancia gris. Que una y otra se prolongan en toda su extensión, la primera representando una especie de vaina, y la segunda una columna central.

2º Que la sustancia blanca de un lado está ligada á la del lado opuesto por la comisura anterior, y la columna gris de la mitad derecha á la columna gris de la mitad izquierda, por la comisura posterior.

3º Que la comisura gris tiene un canal central que se extiende inferiormente hasta la parte media del filum terminale, y que arriba se abre para confundirse con el cuarto ventrículo.

La sustancia blanca ó periférica comprende varios cordones, como ya dijimos, cada uno de los cuales está compuesto de haces y fascículos longitudinales y paralelos, separados por láminas delgadas de tejido conjuntivo emanadas de la envoltura propia de la mé-

cula. Los haces y fascículos se componen de tubos nerviosos, casi todos longitudinales.

La sustancia gris ó central comprende tres partes: una media y trasversal y dos laterales ántero-posteriores.

La parte media llamada comisura posterior, está por delante adherida á la comisura anterior.

Las partes laterales ó ántero-posteriores ocupan el centro de cada una de las mitades de la médula y describen una curva cuya concavidad mira hácia fuera. Por su convexidad se unen á la parte media sobrepasándola anterior y posteriormente. Aquella de sus extremidades que se dirije hácia delante, es más gruesa y más corta: ha recibido el nombre de *cuerno anterior*. La que se dirije hácia atrás se prolonga hasta la periferia de la médula; es más extrecha y más larga que la precedente: se llama *cuerno posterior*.

ESTRUCTURA DEL BULBO.

El bulbo, como la médula, se compone de sustancia gris y de sustancia blanca, y tiene un canal que ocupa su centro,

El canal se abre poco á poco para formar el cuarto ventrículo, de modo que los cuernos anteriores quedan en medio y los posteriores se vuelven laterales.

Los tres cordones de la médula se prolongan hasta el bulbo raquídeo; pero al pasar de la médula al bulbo, afectan una situacion relativa muy diferente: los laterales se dirijen hácia delante y los anteriores hácia atrás; los posteriores caminan entre los precedentes.

Al cambiar de lugar los cordones laterales, encuentran los cuernos anteriores, cortan su pedículo, se cruzan en la línea media y suben en seguida verticalmente: forman la porción superficial ó motora de las pirámides anteriores.

Los cordones posteriores encuentran á su paso los cuernos posteriores; cortan su pedículo, se cruzan en la línea media arriba de los laterales, y después se aplican sobre estos últimos para constituir la porción profunda ó sensitiva de las pirámides.

Los cordones anteriores que se cruzan en toda la longitud de la médula espinal, ya terminada su decusación, se desvían á derecha é izquierda de las pirámides anteriores, pasan arriba, después afuera de los dos cordones cruzados, y se aplican en seguida sobre su parte posterior.

La sustancia blanca de la médula, al pasar al bulbo forma, en definitiva, cinco haces: un haz anterior situado en la prolongación de los cordones laterales; un haz medio que representa la prólongación de los cordones posteriores; un haz posterior que prolonga los cordones anteriores; un haz lateral que prolonga la parte no cruzada de los cordones laterales, y por último, un haz oblícuamente ascendente que prolonga hasta el cerebelo los cordones de Goel, que son una porción muy pequeña, no cruzada de los cordones posteriores.

A estas partes que provienen de la médula espinal se agregan otras que son propias del bulbo, es á saber, las *columnas grises*, las *olivas*, los *cuerpos restiformes*, ó *pirámides laterales* y las *fibras arciformse.*



II.—SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO.

El sistema nervioso periférico es un conjunto de cordones que se extienden ramificándose hasta lo infinito, de las partes laterales del eje cerebro-espinal á los diversos órganos de la economía. Esos cordones son pares y simétricos; pero su simetría es ménos perfecta, á medida que se alejan de su orígen, y desaparece para todos los nervios que se distribuyen en los órganos de la vida nutritiva cuando se acercan al lugar de su destino.

Cada cordón nervioso nace en el espesor del eje cerebro espinal, después aparece en la superficie con el aspecto de raíces que casi al punto convergen para formar un tronco único. Los troncos así construidos y rodeados por la pía-madre que se prolonga en toda su extensión y por la aracnoide que les forma una vaina pequeña, atraviesan la envoltura fibrosa de los centros nerviosos, después su envoltura huesosa de la que se escapan los unos por los agujeros de la base del cráneo, los otros por los agujeros de conjugación.

Llegados afuera, los nervios *craneanos* ó *encefálicos* prosiguen su trayecto dividiéndose y subdividiéndose, pero conservan en su distribución cierta independencia.

Los nervios *raquidianos* ó *espinales* se unen, por el contrario, para formar plexus, verdaderos centros de irradiación, de donde parten ramas terminales y colaterales que caminan por los intersticios de los principales órganos, abandonando á cada uno de ellos las divisiones que le están destinadas.

Anexos á los unos y á los otros existen ganglios de forma y volúmen extremadamente variados, y muy irregularmente repartidos, pero multiplicándose, sobre todo, en los nervios cuyas ramificaciones se pierden en los órganos de la vida nutritiva.

El estudio del sistema nervioso periférico se refiere por consiguiente: 1º á los *nervios* propiamente dichos 2º á los *ganglios* situados en su trayecto.

I.—DE LOS NERVIOS.

Los nervios nacen del centro encéfalo-medular, con raíces, en general, múltiples. A cada uno de ellos se le considera un orígen profundo ó real y un orígen superficial ó aparente.

El *orígen real* de los cordones nerviosos está en las células ó corpúsculos ganglionales. Casi todos parten de la columna gris central del eje cerebro-espinal. Los nervios raquidianos nacen de los cuernos anteriores y posteriores. Los nervios del bulbo y de la protuberancia, tienen su orígen en esos mismos cuernos y en los núcleos que de ellos dependen ó que se hallan situados en su prolongación.

El *orígen aparente* ó el punto de emergencia de los nervios, corresponde al mismo lado que su orígen real.

Los nervios raquidianos nacen de dos séries de raíces dispuestas en abanico, separadas una de otra por todo el espesor de la médula. El haz formado por la reunión de las raíces posteriores ó sensitivas, atraviesa la dura-madre y casi inmediatamente después, un ganglio. El haz que resulta de la convergencia de las raíces anteriores ó motoras, después de haber atravesado

también la dura-madre por un orificio que le es propio, pasa delante del ganglio y se reune con las raíces posteriores cuando salen de él, para formar un tronco único, á la vez sensitivo y motor, de adonde el nombre de *nervios mixtos* dado á todos los que así están constituidos.

Los pares de nervios raquidianos son en número de treinta y uno, así repartidos: ocho pares cervicales, doce pares dorsales, cinco pares lumbares y seis pares sacrales.

Los nervios craneanos forman doce pares; el primero de ellos emana de los hemisferios cerebrales, el segundo de los tubérculos cuadrigéminos, y los demás de la protuberancia y del bulbo raquidiano.

A los treinta y un pares raquidianos y á los doce pares craneanos, se agregan los dos nervios simpáticos ó nervios ganglionares, situados á los lados de la columna vertebral y midiendo toda su longitud. Existen, pues, cuarenta y cuatro cordones nerviosos para cada una de las mitades del cuerpo.

Los nervios son, en general, rectilíneos, y los sensitivos más voluminosos que los motores.

En el corto intervalo que recorren dentro del canal vertebral, se ve que los nervios espinales se unen por algunas de sus raíces. Pero las comunicaciones ó anastomósis de los nervios, se verifican particularmente después que salen de la cavidad céfalo-raquidiana, y consisten en el abandono de una rama, ramilla ó filamento que se despega de un nervio para adherirse á otro. A menudo los dos nervios que comunican entre sí, hacen un cambio recíproco de ramas: la anastomósis es entónces doble. A veces varios nervios participan del cambio de ramas unitivas; en este caso la

anastomósis es múltiple ó complicada. Bajo esta forma constituye un *plexus* ó una *red;* un plexus si las anastomósis están representadas por ramas ó por ramillas; una red si lo están por simples hilos ó filamentos nerviosos.

Los nervios afectan relaciones importantes con los huesos, los músculos, los vasos sanguíneos, los vasos linfáticos y los principales órganos de la vida de nutrición. Todas estas relaciones son notables por su fijeza: es en extremo raro ver á una rama nerviosa variar en su situación y dirección. Bajo este punto de vista, el aparato de la inervación difiere esencialmente del de la circulación, cuyas anomalías de orígen, de trayecto y de relaciones, son tan frecuentes.

Los nervios pueden descomponerse en haces y fascículos; el último término de esta descomposición, es el *haz primitivo.* Sometido al análisis cada haz primitivo, es reductible á filamentos de una gran tenuidad que constituyen las *fibras elementales*, llamadas también *fibras primitivas* ó *tubos nerviosos.*

Los tubos nerviosos se componen de tres elementos: una envoltura ó *vaina de Schwann*, una *sustancia medular* y un *filamento central* ó *cylinder-axis.*

Los dos últimos elementos son análogos á los que componen los tubos del eje cerebro-espinal. La vaina de Schwann es una membrana extremadamente fina, trasparente, elástica y homogénea. Es de naturaleza conjuntiva y en su cara interna se notan núcleos elipsoides colocados á distancias desiguales.

Todos los haces y fascículos de un mismo tronco nervioso, ó de una rama ó ramúsculo, se agrupan bajo una envoltura común que suministra á cada uno de ellos una envoltura secundaria. El *neurilema* que

constituye estas diversas envolturas, es una membrana compuesta de fibras de tejido conjuntivo, de fibras elásticas, de tejido adiposo, de arterias y venas, y de nervios que siguen en su mayor parte el trayecto de los vasos. Su cara interna está cubierta de células epiteliales pavimentosas.

2º —DE LOS GANGLIOS.

Los *ganglios* son tumefacciones situadas en el trayecto de los nervios, y caracterizadas por la presencia de células en comunicación con los tubos nerviosos. Cada célula con su tubo representa un centro nervioso elemental.

En atención á sus dimensiones, los ganglios pueden dividirse en grandes, medianos, pequeños y microscópicos.—Los mayores se ven en los troncos nerviosos cerca de su orígen; en el gran simpático á derecha é izquierda del ráquis; en el plexus solar, etc.—Los medianos y los pequeños son anexos de las divisiones nerviosas de segundo y de tercer órden.—Los ganglios microscópicos están diseminados en el espesor de las vísceras.

La forma de los ganglios es muy variable, y su consistencia es bastante firme, aunque menor que la de los nervios.

Los ganglios se dividen en dos clases: los que hacen parte del sistema nervioso de la vida animal y los que dependen del sistema nervioso de la vida orgánica.

Los primeros están situados en el trayecto de los troncos nerviosos ó en el trayecto de sus divisiones. Al primer órden pertenecen: todos los ganglios es-

pinales, el del neumogástrico, el del gloso-faringeo, el el ganglio de Gasser, el ganglio que se nota en el nervio acústico al nivel de la curva que describe para rodear al pedúnculo cerebeloso inferior, y en fin, el ganglio del nervio olfativo. En el segundo órden se colocan los ganglios oftálmico, esfeno-palatino, óptico y submaxilar, que están situados en el trayecto de las divisiones de los nervios trigéminos.

Los ganglios del sistema nervioso de la vida orgánica, son de tres órdenes: los que tienen su asiento en el tronco del gran simpático, los que se hallan mezclados con los plexus, y los que hacen parte de las redes terminales. Los primeros reposan á los lados del ráquis; los segundos corresponden á la parte media del mismo ráquis; los últimos se pierden en el espesor de las vísceras.

Los ganglios situados en el tronco del gran simpático, ó *ganglios laterales,* son en número de veintidos á veinticuatro, así repartidos: tres para la región cervical, diez para la región dorsal, cuatro ó cinco para la región lumbal, cinco para la región sacra.

Estos ganglios son notables por su disposición en dos séries lineales situadas una á la derecha y otra á la izquierda de la columna vertebral, y por sus conexiones, que tienen por resultado trasformarlos en dos largos cordones paralelos, hinchados de distancia en distancia y extendidos de la base del cráneo á la base del cóccix.

Sus raíces ó ramas aferentes son en número de tres para la mayor parte: una superior, vertical, viene del ganglio situado arriba; las otras son laterales y descienden oblícuamente de un nervio raquidiano. Las ramas eferentes son tres igualmente: una vertical, que

va á unirse con el ganglio subyacente; y dos oblícuamente descendentes que se dirigen á los plexus viscerales.

Los ganglios de los *plexus viscerales* reciben las ramas descendentes internas de los ganglios laterales, y se mezclan con los plexus que resultan de las anastomósis de dichas ramas. Los principales plexus son: el cardiaco, el pulmonar, y sobre todo, el solar, el mesentérico y el aórtico.

Los ganglios de las *redes terminales* están situados en el espesor de las vísceras; su número es casi infinito, sus dimensiones microscópicas, su forma eminentemente variable y su disposición reticulada.

Los ganglios se componen de una envoltura que contiene células y tubos nerviosos, arterias y venas.

La envoltura es de naturaleza conjuntiva. De su cara interna nacen tabiques que van al centro del ganglio dividiéndose, adelgazándose y uniéndose unos con otros para formar lóculos destinados á protejer los corpúsculos ganglionares.

Las células ó corpúsculos, están situadas en el trayecto de los tubos y se confunden con ellos. Son unipolares, bipolares ó multipolares. Las primeras se ven con especialidad en el gran simpático, donde cada una de ellas hace el papel de un cerebro diminuto, que dá nacimiento á un tubo nervioso destinado á las vísceras. Las células bipolares residen principalmente en los ganglios del sistema nervioso de la vida animal. Las células multipolares existen en número variable en los ganglios que dependen de los dos órdenes de nervios.

La envoltura de los tubos se confunde con la de las

células; la sustancia medular se detiene á la entrada de las mismas, y solo el filamento axil penetra en su sustancia y allí se pierde.

Algunos ganglios, los de los nervios espinales, por ejemplo, no contienen más que tubos sensitivos, pero casi todos los otros encierran los dos órdenes de tubos.

SEGUNDA PARTE.

ORGANOS DE LOS SENTIDOS.

CAPITULO I.

SENTIDO DEL TACTO.

El sentido del tacto está constituido por la piel, que es á la vez órgano de sensibilidad, de protección, de secreción y de excreción.

El tegumento externo se aplica á las partes subyacentes, reproduciendo su configuración de un modo general. Se calcula su extensión en 15000 centímetros cuadrados. Su espesor es muy variable: en la membrana del tímpano, la piel apénas está representada por su capa epidérmica; es muy fina en los párpados; algo ménos en el pene y en el pabellon de la oreja; muy gruesa en las palmas de las manos y en las plantas de los piés. Considerado de una manera absoluta, el espesor de la piel varía entre 1/3 de milímetro y 4 milímetros. La resistencia y la elasticidad, son dos propiedades extremadamente desarrolladas en la piel.

Su color varía según las razas, los individuos, las diversas regiones del cuerpo y también según las edades. Su superficie libre no es uniforme; presenta gran número de pliegues y surcos, de salientes diminutas pero en extremo multiplicadas, y de orificios notables también por su multiplicidad. Además, está cubierta de pelos, muy desarrollados en ciertas regiones, rudimentarios en otras, y de ella nacen las uñas que en el hombre no rodean más que una parte de la extremidad terminal de los dedos.

Los pliegues y surcos que se observan en la superficie del cuerpo, difieren según que son debidos á la acción de los músculos, al juego de las articulaciones, á la influencia de la vejéz ó al agrupamiento de las papilas de la piel.

Los pliegues y surcos que dependen de la acción de los músculos, se manifiestan en los puntos donde la piel recibe inserciones musculares, como acontece en el cráneo, la cara, el cuello y el escroto.

Los pliegues y surcos articulares ocupan en la periferia de las articulaciones los puntos correspondientes á los movimientos más extensos, particularmente los de flexión y los de extensión.

Las arrugas de la vejéz son debidas á la desaparición parcial de la grasa por los progresos de la edad. Estas arrugas se encuentran bajo diversos ángulos circunscribiendo polígonos irregulares. Su número y dimensiones varían infinitamente segùn el grado de atrofia grasosa.

Los surcos papilares son los más superficiales; se observan en las palmas de las manos y en las plantas de los piés. Su dirección es rectilínea para algunos, curbilínea para el mayor número. En las yemas de los

dedos describen curbas concéntricas bastante regulares cuya concavidad mira hácia arriba.

Las salientes que se notan en la superficie externa de la piel, se dividen en dos órdenes: unas, en extremo multiplicadas, donde residen las impresiones táctiles: llevan el nombre de *papilas;* las otras, mucho ménos numerosas, corresponden á la base de los pelos.

Las salientes papilares se disponen en las palmas de las manos y en las plantas de los piés en séries lineales separadas por los surcos de cuarto órden. En las otras partes del cuerpo no afectan relación determinada; se aproximan tanto que se tocan por su base, y son tan mínimas que solo se perciben con el microscopio.

Las salientes situadas en el punto de emergencia de los pelos son redondas, apenas sensibles. La impresión del frío y ciertas emociones, las hacen más aparentes, fenómeno que constituye la horripilación porque al mismo tiempo los pelos se enderezan.

Los orificios de la superficie libre de la piel representan la embocadura de las glándulas alojadas en su espesor. Los orificios de las glándulas sudoríferas se abren en los espacios interpapilares. Los de las glándulas sebáceas se abren en las paredes del folículo peloso correspondiente; pero si el folículo es rudimentario, se abren directamente en la superficie de los tegumentos.

La superficie interna de la piel, es en extremo desigual; corresponde en la mayor parte de su extensión á una capa célulo-grasosa, conocida con el nombre de *panículo adiposo.*

Este panículo falta en ciertos puntos y particular

mente en los párpados, en el pene, en el escroto, en la areola del seno, etc.; en otros, hay apenas vestigios. Su espesor varía mucho, según las regiones y los individuos, y también según el sexo, la edad, y el estado de salud ó de enfermedad.

En algunos puntos, la piel corresponde por su cara interna á los músculos cutáneos, á los huesos, á arterias, venas y linfáticos.

La piel se compone de dos capas superpuestas: una capa profunda *cútis*, *dérmis* ó *chorión*, y una capa superficial, *epidérmis* ó *cutícula.*

Como parte esencial, la dérmis nos presenta una trama areolar, densa y resistente, formada de fibras laminosas, de fibras elásticas y de fibras musculares lisas. Como partes accesorias nos ofrece: 1º lás *papilas*, que cubren toda su cara externa; 2º las *glándulas sudoríferas* y las *glándulas sebáceas;* 3º los órganos productores de los pelos ó *folículos pelosos;* 4º arterias, venas y vasos linfáticos; 5º divisiones nerviosas; 6º tejido adiposo extendido en anchas capas bajo su cara profunda.

La epidérmis se puede reducir también á dos capas secundarias, extrechamente unidas pero separables y distintas. De estas dos capas, la más superficial tiene por elementos células aplanadas en forma de escamas: es la *capa córnea.* La segunda está formada de células notables por la presencia de un núcleo en su interior y de una materia colorante que lleva el nombre de *pigmento.* A la epidérmis se refieren: 1º los *pelos,* que son el resultado de una modificación de la capa pigmentaria, de la que forman, por consiguiente, una simple dependencia; 2º las *uñas,* ó prolongaciones modificadas de la misma capa.

DE LA DÉRMIS.

La superficie externa de la dérmis está cubierta por las papilas que le dan en la palma de las manos y en la planta de los piés, un aspecto surcado. En ella se notan los orificios de los folículos pelosos y de las glándulas sebáceas.

Su superficie interna presenta partes salientes y partes entrantes. Las partes salientes están constituidas por los haces que se desprenden de la piel para concurrir á la formación del *fascia superficialis.* Las partes entrantes, situadas en los intervalos de los haces fibrosos, llevan el nombre de *areolas.* En las areolas de la dérmis están alojadas las glándulas sudoríferas.

La dérmis está constituida por haces fibrosos que se cruzan en todos sentidos, afectando una disposición esencialmente reticulada. Están compuestos de fibras conjuntivas, de fibras elásticas y de fibras musculares lisas. Estas últimas están en conexión con los folículos pelosos y al contraerse determinan la erección del pelo. En la areola, en el pene, en el escroto y en el perineo hay una capa de fibras musculares lisas, bajo la forma de músculos cutáneos.

Las *papilas* son salientes de muy pequeñas dimensiones, blandas, flexibles, resistentes y notables por su exquisita sensibilidad. En su conjunto constituyen el cuerpo *papilar.*

Su número es en extremo considerable; en un milímetro cuadrado se encuentran cien por término medio, pero en la palma de las manos y en la planta de los piés, son mucho ménos numerosas.

Haciendo parte de la dérmis; comprenden en su es-

tructura los mismos elementos, y además vasos sanguíneos y linfáticos, tubos nerviosos y corpúsculos *del tacto*.

Las *glándulas sudoríferas* se presentan con el aspecto de un tubo enrollado por una de sus extremidades, que forma el cuerpo ó el glomérulo de la glándula, mientras que la otra hace el papel de conducto excretor y se abre en la superficie de la piel.

El color de las glándulas sudoríferas es amarillento: su número es considerable y su volúmen varía entre $^1/_{10}$ de milímetro y 2 milímetros. Las mayores se encuentran en el hueco de la axila y en la areola de los senos.

Sus paredes están formadas de tres capas: una capa externa, con fibras elásticas y algunas veces con fibras musculares lisas; en ella se ramifican los capilares sanguíneos de la glándula; una capa media, resistente amorfa; y una capa interna ó epitelial.

Las glándulas sebáceas se manifiestan en gran número en la piel de la frente y de las cejas, alrededor del orificio palpebral, en las partes laterales de la nariz, en el pabellon de la oreja, en el cuero cabelludo en el pezón, en los órganos genitales externos de la mujer. Son mucho ménos desarrolladas y están mucho más diseminadas en los tegumentos del cuello, del tronco y de los miembros. En la palma de las manos y en la planta de los piés no se encuentran ni vestigios de esas glándulas.

Su volúmen presenta tales diferencias, que las más pequeñas igualan apenas á la milésima parte de las más grandes.

Las glándulas sebáceas se dividen en tres clases:

La primera comprende todas las glándulas, extre-

madamente numerosas, que desembocan en la cavidad de un folículo peloso.

La segunda, todas aquellas, muy numerosas también, que se abren directamente en la superficie de la piel y que dan paso á un pelo rudimentario.

La tercera, las que se abren como las precedentes, en la superficie cutánea, pero cuya abertura no da paso á ningún pelo.

Las paredes de las glándulas sebáceas, se componen de una *túnica celulosa* y de una *túnica epitelial*, formada de células poliédricas que contienen un núcleo y granulaciones grasosas y pigmentarias.

Vasos y nervios de la dérmis.—Las arterias, una vez que han llegado á la cara profunda de la piel, y ya reducidas á una gran tenuidad, penetran en las areolas de la dérmis y las recorren de abajo á arriba, pasando por los intervalos de las glándulas á las que abandonan importantes divisiones. Del vértice de las areolas pasan á la parte más densa de la dérmis, se dividen en ramillas ascendentes y divergentes, después se extienden en la capa subyacente de las papilas en numerosas ramificaciones que se anastomosan formando un plexus. De éste nacen los capilares destinados á las papilas.

La venas de la piel nacen de las papilas y de la capa superficial de la dérmis.

Los vasos linfáticos son muy numerosos, particularmente en los puntos donde abundan las glándulas y las divisiones nerviosas.

Los nérvios forman una red muy fina abajo del cuerpo papilar. En ciertos puntos se desprenden de esta red filamentos que se dirigen á los corpúsculos del

tacto. Otros van á perderse en las paredes de los folículos pelosos y de las glándulas sudoríferas, y probablemente también de las glándulas sebaceas.

DE LA EPIDÉRMIS.

La epidérmis es mucho ménos gruesa que la dérmis, pero su espesor varía según las regiones. En la palma de las manos y en la planta de los piés, particularmente en el talón, es donde adquiere su mayor espesor la capa epidérmica.

La epidérmis es flexible, elástica y resistente.

Su *superficie interna* se amolda al cuerpo papilar y se le adhiere de una manera íntima. Suministra una prolongación para cada folículo peloso, para cada glándula sebacea y sudorífera.

La epidérmis está formada de una capa profunda ó *capa mucosa*, y de una capa superficial ó *capa córnea*.

La capa mucosa, *red mucosa* de Malpighi, se compone de células dispuestas en varios planos. Las inferiores son largas y perpendiculares á la superficie de las papilas. A medida que se alejan de dicha superficie se aplanan de más en más. Las primeras son prismáticas, las últimas tienen un contorno exagonal. Su membrana de envoltura es trasparente y su superficie externa tiene apéndices en forma de crestas que se engranan con las de las células vecinas.—El núcleo es trasparente, voluminoso, redondo y sin nucleolo.—Las células contienen granulaciones coloridas ó pigmentarias, de una tenuidad extremada.

La capa córnea de la epidérmis es estratificada. Sus células difieren considerablemente de las que forman la capa mucosa puesto que en su cavidad no se en-

cuentra núcleo, ni granulaciones pigmentarias, ni líquido intracelular. La misma cavidad no existe sino como vestigio y solo para las células inferiores; para las más elevadas y aun para las de enmedio se borra completamente porque las paredes se juntan y después se sueldan.

Así conformadas, las células de la capa córnea revisten en su mayor parte la forma de escamitas ó laminillas de contorno irregular, llevando en sus dos caras las señales de las células vecinas.

PELOS Y FOLÍCULOS PELOSOS.

Los pelos son productos epidermoides, filiformes y flexibles, implantados en una depresión de la dérmis llamada folículo peloso.

Los folículos se presentan bajo la forma de cavidades cilíndricas que se abren ó en la superficie libre de la piel ó en la cavidad de las glándulas sebaceas.

Los folículos que se abren en la superficie de la piel están situados á una profundidad más ó ménos grande, en relación con el mayor ó menor desarrollo de los pelos que contienen.

Del fondo de los folículos surge una saliente cónica de base inferior: sobre esta saliente ó *papila pelosa*, se implanta el pelo cubriendo toda su superficie. Es propiamente el órgano productor del pelo y la parte esencial de los folículos.

Los folículos pelosos se componen de dos túnicas: una que depende de la dérmis, y otra que depende de la epidérmis; por consiguiente, la primera es de naturaleza conjuntiva y la segunda de naturaleza epitelial.

Los folículos que se abren en las glándulas sebáceas tienen por atributos comunes: 1º su estado rudimentario; 2º su situación alrededor de una glándula sebacea ó en el intervalo de sus lobulillos; 3º su estructura más simple que la de los otros folículos pelosos.

SISTEMA PELOSO.

Los pelos existen en toda la superficie del cuerpo escepto en las palmas de las manos y en las plantas de los piés. Se dividen en pelos enteramente desarrolladios ó *pelos* propiamente dichos, y en pelos rudimentarios ó *vello.*

El número total de pelos que vegetan en la superficie del cuerpo es casi el mismo en las diversas edades, en los dos sexos, en todos los individuos y probablemente en todas las razas humanas; pero el número de los que pasan del estado rudimentario al de desarrollo perfecto es extremadamente variable. Así se explican:

1º Las diferencias que observamos entre el sistema peloso del niño y el del adulto.

2º Las que distinguen al sistema peloso de la mujer del sistema peloso del hombre.

3º Las diferencias mucho más marcadas entre el sistema peloso del hombre y el de los mamíferos. En estos últimos todos los pelos sufren una evolución completa.

Los pelos se componen de tres partes muy distintas: una parte central ó celulosa, y conocida generalmente con el nombre de *sustancia medular;* una parte intermedia ó fibrosa, llamada *sustancia cortical;* y una

parte periférica ó escamosa, extremadamente fina, que ha sido considerada como su epidérmis.

La sustancia medular falta en la mayor parte de los pelos rudimentarios y en algunos de los que han llegado á su desarrollo completo. Está constituida por células que contienen un núcleo y granulaciones pigmentarias, iguales á las del bulbo y á las de la capa mucosa de la epidérmis.

La sustancia cortical es la que toma una parte más importante en la constitución de los pelos. Es común á todos y forma como su armazón; á ella deben su color, resistencia, elasticidad y la mayor parte de sus propiedades. Está estriada en toda su longitud y presenta manchas negras ó morenas, irregularmente diseminadas. Se compone tambien de celdillas que en el orígen de la raíz, ó bulbo del pelo no difieren de las de la capa mucosa. Arriba del bulbo las células se alargan en un sentido y se estrechan en el otro. En la parte media de la raíz son ya tan largas y tan finas que se trasforman en escamas fusiformes con un rudimento de núcleo largo también. La epidérmis de los pelos es una película trasparente é incolora compuesta de dos capas de célnlas alargadas en el sentido trasversal y aplanadas de fuera á adentro. Solamente tienen núcleo las células de la capa externa.

DE LAS UÑAS.

Las uñas son productos epidermoides que afectan en el hombre la forma de escamas blancas, elásticas, trasparentes y comparables por su aspecto y por el conjunto de sus propiedades á unas láminas de cuerno.

Estas láminas están encasquilladas en la dérmis que

reviste la cara dorsal de la última falange de los dedos ó *falange ungual*.

Debemos estudiar en las uñas una parte que hace el oficio de órgano productor, la dérmis *peri-ungual*, y una parte producida, la *uña* propiamente dicha,

La dérmis peri-ungual es un repliegue de la capa profunda de la piel, que abraza á la uña por sus bordes superior y laterales y por su cara cóncava. La porción del repliegue dérmico que está en relación con la cara cóncava presenta crestas longitudinales que nacen de su extremidad superior. Las de enmedio descienden verticalmente; las otras describen al principio un arco paralelo á la ranura de la dérmis, tanto más grande cuanto que son más laterales. En el vértice de las crestas están implantadas las papilas de la dérmis sub-ungual.

En la uña se distinguen tres partes: la *raíz* el *cuerpo* y la *extremidad libre*.

La raíz es la parte de la uña que ocupa la porción media de la ranura ungual. Es delgada, blanda, flexible y comienza por un borde cortante y finamente dentado.

El cuerpo de la uña tiene una cara posterior convexa y libre, con estrías longitudinales, amenudo poco aparentes; y una cara anterior cóncava, adherida á la dérmis sub-ungual. En esta cara se notan surcos y crestas dirijidas longitudinalmente, y en correspondencia con las crestas y los surcos de la dérmis.

La parte libre de la uña queda separada por un surco de la parte correspondiente de la yema de los dedos.

Las uñas se componen de células provistas de un núcleo y semejantes á las de la capa mucosa de la epidérmis.

CAPITULO II.

SENTIDO DEL GUSTO.

El sentido del gusto nos da á conocer las propiedades rápidas de los cuerpos; reside en la mucosa de la cara dorsal de la lengua.

Esta mucosa es notable por el número y el volúmen de sus papilas, las que difieren por su forma, dimenciones y disposición respectiva.

La cara dorsal de la lengua presenta en sus dos tercios anteriores un surco intermediario, más ó ménos acusado según los individuos. En la extremidad posterior de este surco se observa una papila rodeada de un repliegue circular de la mucosa que la cubre en parte ó en totalidad. En este último caso el repliegue lleva el nombre de *agujero ciego* de Morgagni. De cada lado del agujero ciego hay una serie de papilas grandes ó *papilas de primer órden*, que se dirijen oblícuamente hácia afuera formando una V abierta por delante. Cada una de ellas está rodeada de un repliegue circular que ha sido comparado con un cáliz: de ahí el nombre de *papilas caliciformes* bajo el cual se las conoce.

Delante de la V de las papilas caliciformes y en toda la extensión del espacio comprendido entre ellas y la punta de la lengua, se observan otras papilas mucho ménos voluminosas que las precedentes, pero multiplicadas en extremo y apiñadas como los filamentos del terciopelo. Entre estas papilas hay algunas abultadas en la punta y extrechas en su base: son las *papilas fungiformes* ó de segundo órden. Otras se componen de una base y de prolongaciones que por su conjunto recuerdan el aspecto de una flor más ó mé-

nos abierta: son las *papilas coroliformes* ó de tercer órden. Otras, en fin, están caracterizadas por su pequeñez extremada y por su forma hemisférica: son las papilas de cuarto órden.

Estas últimas son las únicas que existen en la cara inferior de la lengua, irregularmente repartidas en ciertos puntos, y en otros dispuestas en séries lineales y paralelas,

En los bordes de la lengua hay toda clase de papilas, menos las de primer órden.

ESTRUCTURA DE LA MUCOSA LINGUAL.

La mucosa lingual, como la piel, está formada de una capa superficial ó epitelial, y de una capa profunda ó corión mucoso. Tiene además vasos y nervios.

El epitelio lingual se compone de tres planos de células.—El plano profundo está formado de células largas, perpendiculares á la dérmis, prismáticas y provistas de un núcleo rodeado de granulaciones pigmentarias. El plano medio se compone de células aplanadas, poligonales, también con núcleo y granulaciones. El plano superficial difiere según que pertenece á las papilas coroliformes ó á las de primero, segundo y cuarto órden. En estas últimas las células son lameliformes; en las papilas coroliformes las células se alargan, se vuelven fusiformes y su núcleo tiende á desaparecer.

La dérmis ó corión mucoso, da inserción por su cara profunda á las fibras musculares de la lengua, y se compone de fibras laminosas y de fibras elásticas.

Las papilas linguales están formadas de las mismas fibras, y en su espesor van á perderse las últimas di-

visiones de las ramas nerviosas y arteriales de la lengua. Son también el punto de partida de numerosas vénulas y de una prodigiosa cantidad de vasos linfáticos.

Tres pares de nervios envían divisiones á la mucosa de la lengua: los trigéminos le dan el nervio lingual, rama voluminosa del nervio maxilar inferior; los gloso-faringeos le suministran sus ramas terminales; los neumogástricos le ceden algunos ramúsculos que provienen del laringeo superior.

El nervio lingual se distribuye en los dos tercios anteriores de la envoltura de la lengua. Las ramas terminales del gloso-faringeo se ramifican en su tercio posterior. Los ramúsculos emanados del laringeo superior, se reparten en la porción de la mucosa situada inmediatamente delante de la epiglótis y privada de la propiedad de ser impresionada por los sabores.

Las arterias provienen de la lingual. Las venas forman tres grupos: uno superior que comprende todas las venas que emanan de las papilas de la cara dorsal de la lengua, y dos laterales ó inferiores que se componen de cada lado de doce ó quince vénulas que desembocan en las venas raninas situadas en la cara inferior de la lengua.

CAPÍTULO III.

SENTIDO DEL OLFATO.

El sentido del olfato esta situado á la entrada de las vias respiratorias, abajo del cráneo y de las órbitas, arriba de la boca y del órgano del gusto.

Está compuesto esencialmente de dos cavidades anfractuosas cubiertas por una membrana dotada de la

facultad de recibir la impresión de las moléculas odoríferas de los cuerpos. Las cavidades, separadas por un tabique delgado, llevan el nombre de *fosas nasales*, y la mucosa que las reviste, el de *pituitaria*.

ESTRUCTURA DE LA PITUITARIA.

Una trama fibrosa que forma su armazón ó dérmis, una capa epitelial extendida en su superficie, glándulas numerosas alojadas en su espesor, vasos y nervios, tales son los elementos que componen la pituitaria.

La dérmis, ó *corion mucoso*, está constituida por fibras de tejido conjuntivo, agrupadas en fascículos de dirección curvilínea, que se cruzan en su mayor parte circunscribiendo anillos. Por su cara profunda se adhiere íntimamente al períosteo, pero las dos capas conservan, sin embargo, los caractéres que las distinguen.

La capa mucosa tiene por atributo las glándulas situadas en su espesor, así como el número, el volúmen y la disposición de sus vasos.

El períosteo se compone de fibras de tejido conjuntivo, de células estrelladas y de vasos sanguíneos.—Los haces de fibras laminosas forman una trama reticulada donde no se observan nervios, ni fibras elásticas, ni tejido adiposo.—Las células estelares son numerosas; al unirse por sus prolongaciones, constituyen una red rica y elegante. Los vasos son simples capilares, de calibre uniforme, variable entre uno y tres centésimós de milímetro.

La capa epitelial que reviste la superficie libre de la mucosa olfativa, se compone de células largas, cónicas en su mayor parte ó piramidales, vuelto su vértice há-

cia el corión mucoso y su base hácia la superficie libre de la membrana. En esta base se observan prolongaciones filiformes en número de seis á ocho para cada célula, arqueadas y dotadas de movimientos espontáneos: de ahí el nombre de *pestañas vibrátiles* que han recibido, y el de *epitelio vibrátil* aplicado al conjunto de células provistas de pestañas. Cada célula tiene su núcleo

En la porción de la mucosa más especialmente afectada á la olfacción, faltan las pestañas vibrátiles. Debajo y en el intervalo de las células desprovistas de pestañas existen otras, las *células olfativas*, de aspecto fusiforme. Presentan una prolongación superficial, cilíndrica, que sube hasta la superficie libre de la pituitaria: y una prolongación profunda con nudosidades, y en comunicación, según Schultze, con los nervios olfativos.

Cada sentido ha sido dotado de glándulas que le son propias. El sentido del oído nos ofrece á su entrada las glándulas ceruminosas; el sentido de la vista posee las glándulas lacrimales; al sentido del gusto están anexas las glándulas salivares, y al del tacto las glándulas que elaboran el sudor.

Pertenecen al sentido del olfato glándulas mucosas numerosísimas y de una estructura bastante complicada. En su mayor parte son glándulas en racimo.

Las arterias que se distribuyen en la pituitaria, emanan principalmente de la maxilar interna y de la oftálmica.

Las venas son numerosas y de un calibre muy superior al de las arterias. Forman un plexus de aspecto varicoso y como cavernoso, de donde parten ramas

que van en todas direcciones, pero que se reunen en tres grupos principales, uno anterior, otro superior, y el tercero posterior.

Los vasos linfáticos forman una red muy superficial, de mallas grandes é irregulares.

Los nervios de la pituitaria son de dos órdenes, á saber: 1º los nervios del primer par ó *nervios olfativos*, que le comunican su sensibilidad especial; 2º nervios de sensibilidad general, que provienen de las dos primeras ramas del quinto par.

CAPITULO IV.

SENTIDO DE LA VISTA.

El sentido de la vista se compone:

1º De un órgano fundamental par y simétrico, el *globo ocular*, que preside á la formación de las imágenes.

2º De órganos accesorios que tienen por atribuciones suspender, mover, asegurar la nutrición ó servir de protección al globo ocular.

PARTES ACCESORIAS DEL SENTIDO DE LA VISTA.

El tejido adiposo que llena la órbita presenta en su parte anterior una cavidad cupuliforme que recibe al globo ocular. Pero no está en contacto inmediato con el globo sino separado de él por una lámina aponeurótica delgada, *aponeurósis órbito-ocular* ó *cápsula de Ténon*. Esta aponeurósis está separada del globo ocular por tejido laminoso muy fino que facilita sus movimientos á manera de una sinovial.

Los movimientos del globo ocular son ejecutados por seis músculos: cuatro músculos *rectos* y dos músculos *oblícuos,* á los que se agrega un músculo destinado al párpado superior, el *elevador del párpado superior.* Todos estos músculos, con excepción del pepequeño oblícuo se insertan en el fondo de la cavidad orbitaria en una vaina fibrosa, circular llamada *anillo de Zinn.*

El elevador del párpado superior se dirije hácia adelante, debajo de la bóveda orbitaria y llega al párpadado superior, terminando en un tendón delgado, triangular, que se fija en el borde superior del cartílago tarso.—Este músculo está innervado por el motor ocular común.

Los músculos rectos son en número de cuatro llamados atendida su posición, *superior, inferior, externo* é *interno.* Forman por su reunión una pirámide cuadrangular cuya base está en el bulbo y cuyo eje está ocupado por el nervio óptico. Su inserción posterior tiene lugar en el anillo de Zinn y en la vaina del nervio óptico. Después se dirijen hácia adelante para terminar en el globo ocular, á algunos milímetros fuera de la córnea.

El recto externo está innervado por el motor ocular externo, todos los otros lo están por el motor ocular común.

El músculo gran oblícuo nace de la parte más profunda del ángulo interno y superior de la órbita por un tendón que llegando al borde orbitario pasa por un pequeño anillo fibro-cartilaginoso, llamado *polea del gran oblícuo.* Al salir de la polea, el tendón se refleja y se dirige hácia atrás y hácia afuera por debajo del recto superior, para insertarse en la parte pos-

terior de la esclerótica. Está innervado por el nérvio patético.

El músculo pequeño oblícuo se fija en la parte inferior é interna del borde orbitario, afuera de la canaladura lacrimal. En seguida pasa por debajo del recto inferior, rodea la parte inferior y externa del globo ocular, y se fija en la parte posterior y externa de la esclerótica. Está innervado por el nérvio motor común.

Cejas.—La piel de las cejas es gruesa y parecida á la del cuero cabelludo. Sus movimientos son producidos por el músculo superciliar, por el frontal y por el orbicular de los párpados.

Párpados.—Los párpados son repliegues membranosos que presentan una cara libre, cutánea; una cara posterior en relación con el globo ocular, y un borde libre.

La cara posterior de los párpados está tapizada por la conjuntiva. Esta se refleja sobre el bulbo ocular formando arriba y abajo un fondo de saco, *senos conjuntivales superior* é *inferior*.

El borde libre de los párpados presenta un lábio anterior donde se ven las hileras de pestañas, y un lábio posterior que ofrece los orificios regularmente dispuestos de las glándulas de Meibomius. En la parte interna de este borde libre se halla un tubérculo saliente, *papila lacrimal*, que lleva el orificio de los puntos lacrimales.

El *ángulo interno* ó *gran ángulo del ojo* ofrece una especie de golfo, *lago lacrimal*, limitado por la parte del borde libre de los párpados que queda adentro de los puntos lacrimales. Este lago contiene una saliente rojiza, *carúncula lacrimal*, que sostiene algunos pelos

rudimentarios; afuera de la carúncula hay un repliegue semilunar de la conjuntiva cuyo borde libre cóncavo, se dirije hácia afuera.

El *ángulo externo ó pequeño ángulo del ojo* tiene detrás un fondo de saco en comunicación con el seno superior y el seno inferior.

Los párpados se componen de tres capas fácilmente separables: la piel, la capa muscular y los tarsos con la conjuntiva.

La piel es muy fina; en el borde libre de los párpados contiene los folículos de las pestañas provistos de glándulas sebaceas voluminosas.

La capa muscular se compone del orbicular de los párpados.

Los tarsos, llamados también *cartílagos tarsos*, son dos láminas fibrosas, flexibles, situadas en el espesor de los párpados. Su cara porterior está íntimamente soldada con la conjuntiva. Su cara anterior corresponde al orbicular de los párpados. Su borde adherente, delgado, está unido al borde orbitario por medio de láminas fibrosas y el del párpado superior da inserción además, al tendón del elevador. Su borde libre, grueso, se adhiere íntimamente á la piel del borde libre de los párpados. Su extremidad interna se fija en el tendón directo del orbicular; su extremidad externa se fija en el borde orbitario externo por medio de un haz de fibras.

Los tarsos contienen en su espesor las *glándulas de Meibomius*. Estas glándulas en número de treinta á cuarenta para el párpado superior, de veinte solamente para el inferior se ven en la cara posterior de los cartílagos tarsos bajo la forma de estrías blancas, paralelas, perpendiculares al borde libre de los pár-

pados. Son glándulas sebaceas que desembocan por un canal excretor común en el lábio posterior del borde libre de los párpados.

La *conjuntiva* es una membrana mucosa con epitelis pavimentoso estratificado. En su parte tarsiana presenta algunas papilas y glándulas en tubo poco desarrolladas. Al nivel de los senos superior é inferior posee papilas más desarrolladas y glándulas en racimo voluminosas, *glándulas lacrimales accesorias*. Hay allí también algunos folículos cerrados. En su parte caruncular contiene bulbos pelosos y folículos sebaceos voluminosos. La parte ocular, en relación con la esclerótica, está desprovista de papilas y de glándulas.

Las arterias de los párpados vienen de la oftálmica, de la temporal, de la suborbitaria y de la facial. Las venas subcutáneas se abren en la vena facial, las subconjuntivales en la vena oftálmica. Los linfáticos terminan en los ganglios submaxilares y parotideos, Los nervios vienen: los sensitivos de la rama oftálmica y del suborbitario; los motores del facial

Aparato lacrimal.—Este aparato comprende la glándula lacrimal con sus conductos excretores, y las vías lacrimales compuestas de los conductos lacrimales, del saco lacrimal y del canal nasal.

Las *glándulas lacrimales* son glándulas en racimo situadas en la parte superior y externa de la órbita. Sus conductos excretores son en número de tres á cinco, rectilíneos, sin anastomósis, y se abren en la parte externa del seno conjuntival superior.

Los *conductos lacrimales* van de los puntos lacrimales á la pared externa del saco lacrimal.

Los *puntos lacrimales* situados en el vértice de la

papila lacrimal, son orificios circulares, elásticos, cuyo diámetro es de 25 centésimos de milímetro para el superior y algo más para el inferior.

De los puntos lacrimales siguen los *conductos lacrimales* que se dirijen hácia adentro detrás del tendón del orbicular, y se unen formando un solo conducto que se abre en el sacro lacrimal. La mucosa de los conductos está tapizada por epitelio pavimentoso estratificado.

El *saco lacrimal*, situado en la canaladura lacrimal de la órbita, forma un cilindro aplanado trasversalmente, y está tapizado por una mucosa cubierta de epitelio vibrátil.

El *canal nasal* va del saco lacrimal al meato inferior. Su dirección es vertical con una lijera curba de concavidad posterior é interna. La mucosa del canal está tapizada en su parte superior de epitelio vibrátil, y en su porción inferior, de epitelio pavimentoso estratificado. Esta mucosa, lo mismo que la del saco, contiene algunas glandulitas en racimo.

BULBO Ó GLOBO OCULAR.

El globo ocular se compone de membranas de envoltura y de medios trasparentes. Las membranas, en número de tres, son, yendo del exterior al interior: 1° la *esclerótica*, que se une por delante con la *córnea* para formar la envoltura fibrosa del ojo; 2° la *coroide*, que se confunde hácia adelante con el *íris;* 3° la *retina*. Los medios trasparentes son, yendo de delante á atrás: 1° el *humor acuoso*, que ocupa las *cámaras anterior* y *posterior:* 2° el *cristalino;* y 3° el *humor vítreo*.

La esclerótica ocupa las cinco sextas partes poste-

riores del bulbo. Su color es blanco en el adulto, blanco azulado en los niños, amarillento en los viejos. Su cara externa da inserción á los tendones de los músculos del ojo, y está cubierta por delante por la conjuntiva. Su cara interna, morena, corresponde á la coroide. Posteriormente presenta una abertura cónica de base posterior para el paso del nervio óptico. Su tejido, muy denso, fibroso, se compone de haces conjuntivos que se cruzan en ángulo recto. Estos haces están separados por redes finas de fibras elásticas y por masas pigmentarias. El color moreno de su cara interna proviene de la coroide (*lámina fusca*).

Las arterias de la esclerótica vienen de las ciliares posteriores.

La córnea es una membrana trasparente que ocupa la sexta parte anterior del globo ocular. La curva de su cara exterior es más marcada que la de la esclerótica, pero no es exactamente esférica.

La circunferencia está encajada en la abertura anterior de la esclerótica. En la línea de reunión de las dos membranas: hay un canal circular llamado *canal de Schlemm* ó *de Fontana*

Su cara anterior es un poco ovalada, con el gran eje trasversal. Su cara posterior es circular.

La córnea puede ser dividida artificialmente con un escalpelo en laminillas más ó menos numerosas.

Las fibras que constituyen la córnea forman una trama reticulada que ofrece todas las apariencias del tejido conjuntivo. En esa trama existe un gran número de células estrelladas, unidas entre sí por sus prolongaciones y formando con sus anastomósis una red muy elegante.

Sobre la cara anterior de la trama reticulada hay

una lámina homogénea, trasparente, que en la primera mitad de la vida intra-uterina contiene una red de capilares sanguíneos.

El epitelio de la córnea está formado como el de la conjuntiva, por la prolongación de la capa mucosa de la epidérmis, y se compone de muchos planos de células con núcleo y granulaciones.

En la cara posterior de la córnea, hay una lámina homogénea y hyalina; es la *membrana de Demours* ó *de Descemet*. Su cara cóncava está tapizada por un solo plano de células exagonales, provistas de núcleo.

La córnea no tiene arterias ni venas y según Sappey, tampoco vasos linfáticos. Sus nervios provienen de los plexus que forman los nervios ciliares alrededor de la extremidad anterior de la coroide.

La coroide es notable por su color oscuro que contrasta con la tinta clara de las dos membranas que separa, y sobre todo por su gran vascularidad que la ha hecho comparar con el corión. Está perforada posteriormente para dar paso al nervio óptico, y anteriormente para recibir el íris. Se presenta como la esclerótica, con la forma de una esfera hueca, truncada en ambos polos. Su consistencia es débil y bastante análoga á la de la pía-madre, de la que fué considerada mucho tiempo como una prolongación. Su cara externa corresponde á la cara interna de la esclerótica. Su cara interna, cóncava, se amolda á la retina. Es más lisa y de un color más oscuro que el de la precedente.

La extremidad posterior de la coroide presenta el orificio que da paso al nervio óptico.

La extremidad anterior constituye una zona muy distinta, *la zona coroidea,* que exteriormente presenta

un color oscuro en su mitad posterior, y blanco gris en su mitad anterior. Su cara interna es de un color casi negro y corresponde á la zona de Zinn.

El borde posterior de la zona coroidea, *ora serrata* de los antiguos, se reconoce por su disposición festoneada y por su color más oscuro. Al nivel de este borde es donde termina la retina, uniéndose á la zona de Zinn.

El borde anterior de la zona coroidea, está en relación con la circunferencia del íris.

La zona coroidea es simple en su mitad posterior, pero en su mitad anterior se compone de dos capas.

1° Una capa externa gris y lisa, que liga á la coroide con la esclerótica y la córnea: *ligamento ciliar*, *músculo ciliar*. Este músculo está compuesto de fibras lisas.

2° Una capa interna negra y plegada, que rodea el cristalino y constituye la *corona ó cuerpo ciliar*. El cuerpo ciliar se presenta al rededor del cristalino con la forma de una corona de pliegues radiados que han recibido el nombre de *procesos ciliares*.

La coroide se compone de tres capas: la superficial ó *celulosa*; la profunda ó *pigmentaria*: y la intermedia esencialmente *vascular*.

La capa celulosa se compone de fibras laminosas, de una sustancia propia, granulosa, y de células pigmentarias estelares, anastomosadas por sus ramificaciones.

La capa profunda ó pigmentaria se compone de células planas, exagonales, muy regulares, de volúmen igual, y con sus bordes en contigüidad. Todos contienen un núcleo y granulaciones pigmentarias.

La capa vascular está formada de fibras laminosas y de células pigmentarias ramificadas. Entre todos

estos elementos; los vasos se disponen en el órden siguiente: procediendo de fuera á adentro se encuentran primero las venas, después las arterias, y más profundamente los capilares.

El íris es un diafragma membranoso, circular y contráctil, perforado en su centro para dar paso á los rayos luminosos, y colocado trasversalmente en el humor acuoso, entre la córnea y el cristalino. Su abertura central es la *pupila*, notable por la facultad que tiene de extrecharse y dilatarse alternativamente.

Está formado de dos capas: una posterior ó pigmentaria, representando un epitelio pavimentoso, y otra anterior ó vásculo muscular, que comprende en su estructura fibras de tejido conjuntivo y células pigmentarias, un músculo de fibras circulares y un músculo de fibras radiadas; nervios, arterias y venas.

La retina es una membrana sensible á la luz, donde se pinta la imágen de los cuerpos exteriores.

Está situada entre la coroide y el cuerpo vítreo, y limitada hácia delante por el borde festoneado de la zona de Zinn. Presenta la forma de un segmento de esfera con la concavidad vuelta hácia la pupila.

La retina es trasparente y ligeramente opalina; se desgarra con suma facilidad. Su cara externa ó convexa se aplica á la capa pigmentaria de la coroide sin adherirse. Al nivel del punto donde termina el diámetro ántero posterior del globo del ojo, presenta un surco pequeño, trasversal, en correspondencia con un pliegue trasversal también, situado en el mismo punto de la cara opuesta. El nervio óptico se confunde con la cara convexa en un punto situado en el lado interno de dicho surco. La cara interna ó cóncava de la retina es lisa y envuelve al cuerpo vítreo. Presenta en

su parte posterior un pliegue que parece no existir si no en el cadáver, notable, sobre todo, por la presencia constante de una mancha, la *mancha amarilla* que cubre su porción más saliente.

El nervio óptico aparece por la cara interna de la retina con la forma de una cúpula circular, perforada en su centro para dar paso á la arteria y vena centrales de la retina. A esta terminación del nervio óptico se ha dado el nombre de *papila*.

La retina se compone de cinco capas que se suceden en el órden siguiente, procediendo de fuera á adentro:

1º La membrana de Jacob ó capa de los cilindros;
2º La capa granulosa ó de los núcleos;
3º La capa celulosa ó de sustancia gris;
4º La capa fibrosa ó de los cylinder-axis;
5º La capa interna ó limitante.

El cuerpo vítreo ocupa los dos tercios posteriores de la cavidad ocular. Es de una trasparencia perfecta y tiene la forma de un esferoide excavado por delante para recibir la lente cristalina.

El cuerpo vítreo está en relación hácia atrás con la retina y hácia adelante con la zona de Zinn y el cristalino.

En el feto existe al nivel de la cúpula del nervio óptico un vaso muy importante, la *arteria capsular*, que, nacida del tronco de la arteria central, de la retina, atraviesa de atrás á delante el centro del cuerpo vítreo, para ramificarse en la cara posterior del cristalino. Por los progresos de la edad, la arteria capsular se oblitera primero y después desaparece.

El cuerpo vítreo se compone de una membrana, *membrana hyaloidea*, que contiene en su cavidad un líquido particular, el *humor vítreo*.

La membrana hyaloidea es lisa por su cara externa, y por su cara interna presenta una multitud de prolongaciones que van de la periferia al centro, cruzándose y constituyendo areolas. Está formada de una sustancia anhista que contiene algunos núcleos de forma irregular, semejantes á los leucocitos.

El humor vítreo es un líquido perfectamente trasparente compuesto de agua, albumina y cloruro de sodio.

El cristalino es una lente biconvexa, situada entre el humor acuoso y el cuerpo vítreo.

Las caras del cristalino son lisas; la anterior corresponde al íris y la posterior al cuerpo vítreo; la primera es ménos convexa que la segunda.

El cristalino se compone de dos partes: una parte periférica llamada *cápsula*, y una sustancia propia que forma el *núcleo* ó cristalino propiamente dicho.

La cápsula del cristalino es una membrana homogénea, sin estructura, sumamente fina y trasparente. La cara interna de su porción anterior está cubierta por una capa de celdillas planas, exagonales y nucleadas.

La sustancia propia del cristalino es casi difluente en la periferia, pero su consistencia aumenta á medida que se acerca uno más al centro. Se compone de láminas superpuestas como las que forman el bulbo de la cebolla. Cada lámina está formada de fibras notables por su aspecto y dirección.

El humor acuoso es un líquido que llena la cámara anterior, es decir, el espacio comprendido entre la córnea y el íris. Es límpido, incoloro, fluido como el agua y tiene una composición análoga á la del humor vítreo.

Las cámaras del ojo se distinguen en *anterior* y *posterior*. Acabamos de señalar los límites de la primera; la segunda está limitada hácia delante por el íris y hácia atrás por el cristalino. Es más bien virtual que real.

CAPITULO V.

SENTIDO DEL OIDO.

El sentido del oído se compone de tres partes: la *oreja externa*, la *oreja media* y la *oreja interna*.

Podemos distinguir en la oreja externa una parte avasada que lleva el nombre de *pabellón de la oreja*, y una parte tubuliforme que constituye el *conducto auditivo externo*.

El pabellón presenta en su cara externa varias salientes y depresiones. Las salientes son en número de cuatro: la *hélice*, la *ante-hélice*, el *tragus* y el *antitragus*. Las depresiones son en número de tres: la *ranura de la hélice*, la *foseta de la ante-hélice* y la *cavidad de la concha*, situada á la entrada del conducto auditivo externo.

La cara interna del pabellón reproduce la configuración de la precedente, pero en sentido inverso.

El pabellón termina inferiormente en un repliegue cutáneo llamado *lóbulo de la oreja*.

Las partes que entran en la composición de la concha ó pabellón de la oreja son las siguientes: un *fibro-cartílago* al cual debe su elasticidad y su forma; *partes fibrosas* que fijan el cartílago y contribuyen á mantener sus diversos repliegues; *músculos* que le imprimen movimientos de totalidad y movimientos parciales;

una *envoltura cutánea,* rica en glándulas y en folí culos pelosos; *arterias, venas,* y *vasos linfáticos; nervios* sensitivos y motores, y finalmente, una capa célulo-adiposa que ocupa con especialidad el lóbulo de la oreja.

El conducto auditivo externo se extiende desde la concha del pabellón hasta la pared externa de la caja del tímpano. Se dirije trasversalmente de fuera á adentro, y presenta varias inflexiones en su trayecto. Se compone de un armazón que comprende una porción fibrosa, una porción cartilaginosa y una porción huesosa. Las porciones fibrosa y cartilaginosa concurren á formar la parte externa del conducto; la parte interna ó huesosa está excavada en el temporal.

El conducto auditivo está tapizado por la piel que al nivel de la membrana del tímpano se reduce al espesor de una membrana serosa. La cara libre de la piel presenta en su porción externa; 1º pelos numerosos, pero en general rudimentarios; 2º gran número de orificios que corresponden á las glándulas sebaceas y á unas glándulas que secretan una materia amarillenta semiconcreta llamada *cerúmen.*—La mitad interna de la misma cara de la piel es lisa, sin pelos ni orificios glandulares.

La oreja media es una cavidad llena de aire, formada en el centro de la base de la roca entre el conducto auditivo externo y el laberinto. Por su parte anterior se prolonga hasta la antecavidad de las fosas nasales, tomando el nombre de *Trompa de Eustaquio.* Por su parte posterior comunica con las células mastoideas del temporal.

La *caja del tímpano* es la porción de la oreja media

que está colocada entre el conducto auditivo externo y el laberinto. Ha sido comparada con un cilindro cuyas bases están tan próximas, que su eje es ménos extenso que su diámetro.

La pared externa de la caja está formada por la *membrana del tímpano* que es una lámina circular fina y trasparente situada como un tabique, entre la oreja externa y la oreja media. Se compone de tres capas: la externa ó epidérmica, la interna formada por la mucosa de la caja, y la intermedia que es de naturaleza fibrosa.

La pared interna de la caja del tímpano es muy irregular. En su centro se observa una saliente redonda que corresponde al caracol y que forma el *promontorio*. Arriba de éste hay un orificio oblongo que conduce al vestíbulo y que ha recibido el nombre de *ventana oval*. Abajo hay otro orificio, redondo y ménos aparente que conduce al caracol y constituye la *ventana redonda*. Hácia atrás y hácia afuera se ve una saliente tubulada que da paso al músculo del estribo: es la *pirámide*. En frente de la pirámide se halla otra saliente tubulada donde se aloja el músculo interno del martillo.

La oreja media contiene una cadena de huesos diminutos, extendida desde la membrana del tímpano hasta el vestíbulo. Esta cadena está consolidada por ligamentos fibrosos, y los huesos que la componen son: el *martillo*, el *yunque*, el *hueso lenticular* y el *estribo*. El estribo y el martillo son movidos por músculos que llevan una denominación correspondiente.

La caja del tímpano y los pequeños huesos que contiene, están tapizados por una membrana fina cubierta de epitelio pavimentoso.

La trompa de Eustaquio comienza en la parte anterior de la caja por un orificio bastante grande, se estrecha al dirijirse hácia el ángulo entrante del temporal, y partiendo de este punto se dilata progresivamente hasta terminar en una abertura más ámplia que el orificio con que comienza. Esta última porción, que es infundibuliforme, se denomina *pabellón de la trompa.*

La trompa de Eustaquio se compone:

De una porción huesosa, excavada en la roca, que se extiende desde la caja del tímpano hasta la espina del esfenoide, y constituye el cono timpánico.

De una porción cartilaginosa que consiste en una lámina triangular doblada en forma de media canal, cuya concavidad mira hácia abajo y hácia afuera.

De una porción fibrosa que junta con la precedente forma la porción faríngea de la trompa.

El conducto está tapizado por una membrana mucosa, notable por el número considerable de sus glándulas.

La oreja interna, situada en el espesor de la roca, adentro y un poco atrás de la caja del tímpano, se compone:

1º De partes duras que hacen el oficio de órganos protectores.

2º De partes blandas y membranosas donde se diseminan las últimas divisiones del nervio acústico.

Las primeras constituyen el *laberinto huesoso*, y las segundas el *laberinto membranoso.*

El laberinto huesoso, considerado exteriormente, se confunde con el tejido compacto de la roca.

Considerado en su conformación interior, comprende tres compartimientos principales, dispuestos en un

plano paralelo á la caja del tímpano: el *vestíbulo* que corresponde á la parte media de esta caja, los *canales semicirculares* situados en su parte posterior, y el *caracol* situado en su parte anterior.

A estas tres partes principales se puede añadir el conducto auditivo interno que las precede y les trasmite las divisiones del nervio auditivo.

El laberinto membranoso es un conjunto de láminas blandas, finas y trasparentes, donde se distribuyen las divisiones terminales de los nervios auditivos; debe ser considerado, por consiguiente, como la parte esencial ó fundamental del sentido del oído. Estas láminas se hallan en todas las partes del laberinto huesoso, pero están conformadas diferentemente en cada una de ellas.

En el vestíbulo están representadas por dos vesículas superpuestas; en los canales *semicirculares* por tubos curbilíneos y sinuosos; en el caracol, por dos canales espiroides que forman la porción blanda de la lámina espiral. Al rededor de todas estas láminas tan diversamente configuradas, se halla un líquido que las separa de las paredes huesosas, y en las cavidades que circunscriben hay otro líquido que sostiene sus paredes.

Los nervios acústicos, al entrar en el conducto auditivo interno, se dividen en dos ramas: una anterior ó cocleana, que toma la forma de una lámina enrollada en espiral al rededor de uno de sus bordes, siguiendo exactamente la lámina cribada espiroide del caracol; y otra posterior ó vestibular, que se distribuye en el vestíbulo y en los canales semicirculares.—

TERCERA PARTE.

ESPLANCNOLOGIA.

La esplancnología es la parte de la anatomía que tiene por objeto el estudio de las vísceras. Se designa con este nombre el conjunto de los órganos que presiden más especialmente á la vida del individuo y á la vida de la especie.

Las vísceras forman cuatro grupos principales que constituyen los aparatos de la digestión, de la respiración, de la secreción urinaria y de la generación. Aunque llenando funciones esencialmente diferentes, estos aparatos presentan en su modo de conformación y de constitución cierta analogía.

Todos afectan la forma de un canal cuyas paredes están cubiertas con una *membrana mucosa* en continuación con el tegumento externo; de ahí el nombre de *tegumento interno* con que se designa á esta membrana.

Todos están envueltos en una membrana serosa que los separa de las paredes del tronco, y que ofrece la forma de un saco sin abertura. La superficie interna de esta membrana es lisa; la cubre un epitelio pavimentoso. Su superficie externa se adhiere por una par-

te al aparato de que depende, es decir, á las vísceras que lo componen, y por la otra á las paredes de la cavidad donde aquellas están alojadas.

Las membranas serosas comprenden, por consiguiente, dos porciones muy distintas, ó más bien, dos hojas, una *hoja parietal* y una *hoja visceral*. La hoja parietal está extendida con regularidad. La hoja visceral afecta una disposición muy complicada. Se insinúa entre las diferentes vísceras del mismo aparato, en seguida se aplica sobre los vasos y los nervios que de él dependen, y luego se prolonga hasta alguna de las paredes de la cavidad correspondiente para confundirse con la hoja precedente.

Independientemente de la membrana mucosa que reviste su superficie interna y de la membrana serosa que cubre su superficie externa, los aparatos destinados á la conservación del individuo y de la especie, poseen una túnica muscular intermedia, que se encuentra casi en toda su longitud.

En la constitución de las vísceras entra un gran número de glándulas que varían mucho por su forma, por su estructura y por su destino.

DE LAS GLANDULAS.

Las glándulas son órganos que suministran un producto particular.

Se pueden dividir en dos clases: las que se abren en la piel y las mucosas y las que no tienen ninguna comunicación con estas membranas. Las primeras representan las *glándulas* propiamente dichas, ó *glándulas verdaderas*. Las segundas, constituidas por vesículas cerradas, forman las *glándulas vasculares san-*

guíneas, llamadas también *glándulas falsas* ó *vesiculosas.*

Las glándulas de la primera clase son órganos huecos que vierten su producto de una manera contínua ó intermitente en la superficie libre de los tegumentos.

Se llama secreción al acto elaborador del producto, y excreción al acto de expeler al mismo producto.

Reducidas á su mayor simplicidad, las glándulas se presentan bajo dos formas elementales que se complican progresivamente. Estas dos formas ó tipos generadores, son el *tubo* y el *utrículo.*

Las glándulas de forma tubulosa son primero simples conductos perpendiculares á los tegumentos de cuyo espesor no pasan. Después los conductos se alargan y se enrollan por una de sus extremidades. En un grado más avanzado de complicación, no solo se alargan sino que se dividen en varios tubos secundarios que se enrollan también en su orígen. Finalmente, en su estado más complexo, estos conductos se alargan, se ramifican, se enrollan, y aquella de sus partes que sirve de canal excretor se dilata como receptáculo en un punto de su trayecto.

Las glándulas que afectan la forma utricular están constituidas en su estado más elemental por un solo utrículo que se abre en la superficie de la piel ó de las mucosas por un orificio microscópico. Las que son ménos simples se presentan con el aspecto de utrículos múltiples, desembocando en una cavidad central destinada á recibir el producto común y á trasmitirlo á afuera; las más compuestas, con el aspecto de utrículos múltiples, desembocando en una cavidad común prolongada, que se reune con otros canalículos semejantes para constituir una especie de racimo; las más

complicadas, en fin, revisten el mismo aspecto que las precedentes, de las que solo difieren por su conducto principal que se dilata en receptáculo ántes de alcanzar la superficie donde termina.

Las paredes de las glándulas se componen esencialmente de una túnica interna epitelial y de una túnica externa de tejido conjuntivo donde se ramifican los vasos y los nervios. Los conductos excretores de las glándulas tienen, además, una túnica muscular intermedia.

Las glándulas vasculares sanguíneas son órganos esencialmente compuestos de vesículas cerradas en cuya cavidad se derrama un líquido que es tomado por los capilares para mezclarlo con el de la circulación.

Se cuentan entre estas glándulas, el cuerpo tiroide, el thymus, el bazo, los folículos cerrados aislados y agminados del intestino, las amígdalas y las glándulas foliculosas de la base de la lengua, el cuerpo pituitario, las cápsulas supra-renales y los gánglios linfáticos.

En cuanto á la estructura podemos decir de un modo general que las glándulas vasculares sanguíneas se componen de tejido conjuntivo reticulado.

CAPITULO I.

APARATO DE LA DIGESTION.

El aparato de la digestión se presenta bajo la forma de un canal extendido desde la cara hasta la parte inferior del tronco y abierto en sus dos extremidades: en su extremidad cefálica ó bucal para dar paso á los

alimentos que deben recorrerlo; en su extremidad pelviana ó anal para deshechar la parte de los alimentos que no pudo ser utilizada.

Este canal bastante estrecho en el trayecto que recorre de la boca al diafragma, se dilata súbitamente al entrar en el abdómen; en seguida se estrecha y se vuelve extremadamente sinuoso; después se dilata de nuevo, en su parte terminal. Y así, podemos distinguir en él cuatro partes.

La primera, *parte superior, parte supra-diafragmática* del tubo digestivo, se extiende de la boca al estómago. Situada en la línea media, vertical, rectilínea, se descompone á su vez en tres porciones secundarias: la *boca*, cavidad de recepción de los alimentos; la *faringe*, cavidad común á las vías digestivas y respiratorias; y el *esófago*, simple conducto de trasmisión.

La segunda parte, ó el *estómago*, es una dilatación conoide situada en la parte superior del abdómen y oblícuamente dirigida de izquierda á derecha.

La tercera parte, ó el *intestino delgado* se presenta con el aspecto de un tubo largo, extremadamente sinuoso, cuyas circunvoluciones suspendidas y como flotantes en el abdómen llenan la mayor parte de esta cavidad.

La cuarta, conocida con el nombre de *intestino grueso*, reviste también la formade un canal, pero más ancho y mucho ménos largo que el precedente, desigual y aboyado, que enlaza en su trayecto circular toda la masa flotante del intestino delgado, y que en seguida desciende á la pélvis y se aproxima á la línea media donde está colocada su extremidad terminal.

La parte supra-diafragmática del tubo digestivo co-

rresponde: por arriba, al sentido del olfato, que domina la cavidad bucal; más abajo, al aparato de la respiración, con el que comunica por intermedio de la faringe; más abajo todavía, al corazón, detrás del cual está situado el esófago, y á la aorta, que este conducto cruza oblícuamente para ponérsele por delante.

Las otras tres porciones del aparato, designadas colectivamente con el nombre de *porción sub-diafragmática,* ocupan la cavidad del abdómen, que les está especialmente destinada. Con el fin de determinar su situación y las relaciones que afectan, ora entre sí, ora con las paredes de esta cavidad, se ha dividido á esta última en nueve partes por medio de cuatro planos, dos horizontales y dos verticales. Los planos horizontales se extienden: el superior del borde cartilaginoso de la base del pecho al mismo borde del lado opuesto, pasando á igual distancia del apéndice xiphoide y del ombligo, el inferior de la espina ilíaca anterior y superior del lado derecho á la del lado izquierdo. Los dos planos verticales descienden del borde cartilaginoso del tórax á la parte interna del pliegue de la íngle.

Por los planos paralelos al horizonte, la cavidad del vientre queda dividida en tres grandes regiones: una superior ó *epigástrica*, una media ó *umbilical* y una inferior ó *hipogástrica.* Los planos paralelos al eje del cuerpo subdividen á cada una de estas regiones en otras tres: dos laterales que han recibido los nombres, procediendo de arriba á abajo, de *hipocóndrios, flancos, regiones iliácas;* y una intermedia que forma la *región epigástrica*, propiamente dicha, ó *epigastrio*, la *región umbilical* y la *región hipogástrica* ó *hipogastrio*.

BOCA.

La boca está limitada hácia abajo por la lengua y por la parte más elevada del cuello, que le sirve de piso; hácia arriba por la bóveda palatina que la separa de las fosas nasales; trasversalmente se extiende de la mejilla de un lado á la del lado opuesto, y en el sentido ántero posterior desde los lábios hasta la faringe con la que comunica por medio de un gran orificio.

Los lábios se componen de cuatro capas: una capa media ó muscular que forma la mayor parte de su espesor, una capa anterior ó cutánea, y una capa posterior ó mucosa provista de glándulas numerosas. Comprenden, además, en su estructura, gran número de arterias, venas y vasos linfáticos, nervios y tejido celular.

Las mejillas constituyen las paredes laterales de la boca. Se componen de cinco capas: la cutánea, la músculo-grasosa, la fibrosa, la muscular y la mucosa. Contienen, además, en su espesor, algunas glándulas salivares y el conducto de Sténon, arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.

La bóveda palatina ó paladar, forma los dos tercios anteriores de la pared superior de la boca. Está limitada hácia delante por la curva parabólica que describe el arco dentario superior, y posteriormente se confunde con el velo del paladar que la prolonga hasta la faringe.

El paladar se compone de tres capas: una superior huesosa, una inferior mucosa y una intermedia de na-

turaleza glandulosa. Concurren también para formarlo, nervios, vasos y tejido celular.

El *velo del paladar* es un tabique músculo-membranoso, situado en la parte posterior de la bóveda palatina. Tiene la figura de un cuadrilátero cuyo borde inferior se prolonga en forma de cono en la línea media, y de cada lado se divide en dos columnas ó *pilares* para terminar por una parte en los bordes de la lengua, y por la otra en la pared posterior de la faringe. Entre estos pilares se observa una depresión profunda, donde se hallan alojadas las amígdalas. La prolongación central y conoide del borde inferior del velo del paladar, se llama *úvula*. El *istmo de la garganta* está circunscrito: arriba, por la parte media del borde posterior del velo del paladar, abajo por la base de la lengua, á los lados por los pilares anteriores. Todo lo que queda delante de este orificio, pertenece á la cavidad bucal, todo lo que está detrás pertenece á la cavidad faríngea. Los pilares posteriores circunscriben un orificio que hace comunicar á la faringe con las fosas nasales.

El velo del paladar se compone de una lámina aponeurótica, de músculos que lo constituyen esencialte, de glándulas, nervios y vasos, y de una envoltura mucosa.

Las *amígdalas* son dos glándulas vasculares sanguíneas, situadas inmediatamente detrás de las partes laterales del istmo de la garganta en la excavación que separa de cada lado al pilar anterior del pilar posterior. Tienen la forma de un ovoide un poco aplanado. Se componen de tejido fibroso y de folículos cerrados, todo cubierto por una membrana mucosa.

La lengua ocupa el espacio parabólico limitado anterior y lateralmente por el maxilar inferior, y se prolonga hácia atrás hasta la epiglótis y el hueso hyoide donde se insertan varios músculos que contribuyen á formarla. Es un órgano compuesto esencialmente de músculos, á los que debe su movilidad extremada, y está tapizado por una mucosa que hemos descrito ya al hablar del sentido del gusto.

La *parótida* es la más voluminosa de las glándulas salivares. Está situada en la excavación angulosa comprendida entre la rama del maxilar y la parte inferior del temporal. Se compone de una envoltura fibrosa; de una sustancia propia dividida en lóbulos, lobulillos y *acini*, de donde parten las radículas de su conducto excretor; de tejido celular, y de arterias, venas y nervios.

El canal de Sténon ó conducto excretor de la parótida, se abre en la mucosa bucal, al nivel del cuello del segundo gran molar del maxilar superior, por medio de un orificio extrecho cuyo diámetro es apenas de un milímetro.

La *glándula sub-maxilar* está situada en la región supra-hyoidea, abajo y adentro del cuerpo del maxilar. Es una glándula en racimo, como la anterior, y su conducto excretor ó *conducto de Wharton* se abre en la parte inferior del freno de la lengua.

La *glándula sub-lingual* está situada adentro de la parte media del cuerpo de la mandíbula, debajo de la mucosa del piso de la boca, á la derecha y á la izquierda del freno de la lengua. Su estructura es parecida á la de las precedentes, pero en vez de uno contiene varios canales excretores.

DIENTES.

En la primera infancia el número de los dientes es de 20 solamente, 10 para cada mandíbula. En el adulto se eleva á 32, 16 para el maxilar superior y 16 para el inferior. Los primeros son los dientes temporales, los segundos, los dientes permanentes.

La forma general de los dientes es la de un cono algo aplanado, ligeramente estrangulado cerca de su base. Este modo de conformación ha permitido considerarles tres partes: una parte libre, la *corona;* una parte intra-alveolar, la *raíz;* y una parte estrangulada intermedia, el *cuello.*

Los dientes se dividen en tres grupos principales: los *incisivos*, los *caninos* y los *molares.*

Los incisivos, en número de ocho, cuatro superiores y cuatro inferiores, forman la parte anterior ó media de los arcos dentarios. Su corona está cortada muy oblícuamente en bisel á espensas de su parte posterior, que se une á la parte anterior para formar un borde cortante, horizontal y trasversal.

Los caninos, en número de cuatro, dos superiores y dos inferiores, estan situados entre los incisivos y los molares. Su corona es irregularmente conoide.

Los molares, en número de veinte, diez para el maxilar superior y diez para el inferior, ocupan la parte posterior de los arcos alveolares. Su corona es cuboide y presenta dos ó varios tubérculos.

Los molares anteriores, en número de cuatro para cada maxilar, dos á la derecha y dos á la izquierda, son más pequeños que los posteriores y no presentan más que dos tubérculos; de ahí los nombres de *peque-*

ños molares y *molares bicúspides* con que generalmente se les conoce.

La raíz de los pequeños molares es ordinariamente única, algunas veces bífida.

La raíz de los grandes molares es doble ó triple; algunas veces existen cuatro raíces; muy raras veces, cinco. La corona de estos molares tiene de tres á cinco tubérculos piramidales y triangulares.

Los dientes ofrecen una cavidad que se prolonga hasta el vértice de su raíz y que contiene una sustancia blanda y pulposa, análoga al bulbo de los folículos pelosos; por eso ha recibido el nombre de *bulbo dentario.*

Los dientes están formados de tres sustancias: el *marfil*, el *esmalte* y el *cemento.*—El marfil circunscribe toda la cavidad dentaria y contribuye por consiguiente á la formación de la corona, del cuello y de la raíz. —El esmalte cubre la parte del marfil que corresponde á la corona.—El cemento cubre la raíz.

El *marfil ó dentina* es una suntancia de un blanco amarillento, más dura que los huesos y el cemento, pero ménos dura que el esmalte. Dos elementos concurren para formarla: 1º una sustancia fundamental, homogénea; 2º canalículos extremadamente numerosos que atraviesan á esta sustancia desde la cavidad del diente hasta el esmalte y el cemento.—La constitución química del marfil es parecida á la de los huesos.

El *esmalte* es una sustancia de un blanco azulado, sumamente dura, y semitrasparente. Está cubierto de una membrana muy fina, la *cutícula del esmalte*, notable por la resistencia que opone á los agentes químicos. El esmalte se compone de fibras

ó prismas de cinco ó seis caras, implantados perpendicularmente sobre el marfil. Tiene los mismos principios que la dentina, pero predominan en él las sales calcáreas.

El cemento se compone, como los huesos, de una sustancia fundamental y de cavidades estrelladas. En general está desprovisto de canalículos de Havers.

El *bulbo dentario* se compone de tejido conjuntivo, presentando en su superficie una capa de células cilíndricas que terminan del lado del marfil en prolongaciones sumamente ténues que penetran en los canalículos dentarios. El bulbo contiene en su espesor una red de vasos y nervios.

El *períosteo alveolo dentario* es la capa fibrosa de la mucosa gingival que se prolonga hasta el interior de los alveolos para revestir su cavidad.

FARINGE.

La faringe está situada entre la boca y las fosas nasales por una parte, y por la otra entre el esófogo y la laringe, dando paso alternativamente al aire y á los alimentos y constituyendo una cavidad comùn al aparato de la digestión y al de la respiración. Tiene la forma de un embudo cuya base dirijida hácia arriba y hácia adelante, corresponde al istmo de la garganta, y cuyo vértice truncado se confunde con el esófago. Hácia arriba y hácia atrás este embudo ofrece una abertura elíptica que lo hace comunicar con la cavidad posterior de las fosas nasales. Hácia abajo y hácia adelante ofrece otro orificio de figura ovalar que lo pone en comunicación con la laringe.

Podemos distinguir en la faringe:

1º Una *porción superior* ó *nasal* que se extiende del apófosis basilar al velo del paladar: á ésta se ha dado el nombre de *cavidad posterior de las fosas nasales.*

2º *Una porción media* ó *bucal* extendida desde los pilares posteriores del velo del paladar hasta el hueso hyoide.

3º *Una porción inferior* ó *laringea* limitada, arriba por el hueso hyoide, y abajo, por el borde inferior del cartílago cricoide.

La faringe considerada en sus porciones nasal y bucal, formando una canal cuya concavidad mira hácia delante, no ofrece pared anterior que le sea propia, sino una série de orificios y de órganos que se ven muy bien cuando se divide la pared posterior en la línea media, y que son, procediendo de arriba á abajo:

1º Los orificios posteriores de las fosas nasales separados por el borde posterior del vómer y dejando entrever la extremidad correspondiente de los cornetes medios é inferiores. A los lados se advierten las bocas de las trompas de Eustaquio.

2º Inmediatamente abajo de estos orificios, la cara superior del velo del paladar inclinada hácia atrás, con la úvula y con los pilares posteriores.

3º El istmo de la garganta circunscrito hácia arriba por el velo del paladar, hácia abajo por la lengua, y de cada lado por los pilares anteriores.

4º La porción vertical ó glandulosa de la base de la lengua.

5º El orificio superior de la laringe, de figura oval, dirijido oblícuamente de arriba á abajo y de de-

lante á atrás, formado en su porción anterior por la epiglotis, lateralmente por los repliegues ariteno-epiglóticos, y posteriormente por los cartílagos aritenoides.

La faringe se compone de tres capas: la externa ó muscular, la intermedia ó fibrosa y la interna ó mucosa.

La capa muscular de la faringe, extendida desde el apófisis basilar del occipital hasta el borde inferior del cartílago cricoide, se presenta con el aspecto de una canal semicilíndrica de concavidad anterior. Esta canal está formada de dos mitades simétricas que se unen en la línea media cruzándose y formando un raphe (costura) poco aparente. Cada mitad comprende cinco músculos de los cuales, tres, delgados y planos, están destinados á disminuir el calibre del órgano, mientras que los otros dos, estrechos y largos, tienen por efecto principal disminuirlo en longitud.

Los primeros ó constrictores, se distinguen en superior, medio é inferior; los segundos ó elevadores, son el estilo-faríngeo y el faringo-estafilino.

La capa fibrosa se extiende desde la base del cráneo hasta la parte inferior de la laringe. Aumenta la resistencia de la faringe y suministra á sus músculos, numerosos puntos de inserción. Constituye el orígen de la túnica celulosa del tubo digestivo, del mismo modo que los constrictores comienzan la capa de sus fibras circulares. y los elevadores la de sus fibras longitudinales.

La mucosa faríngea se confunde superiormente con las mucosas nasal y bucal, inferiormente con la mucosa del esófago y la de la laringe. Posee numerosas glándulas en racimo.

ESÓFAGO.

El esófago es un conducto músculo-membranoso destinado á trasmitir los alimentos de la faringe al estómago. En su trayecto el esófago corresponde sucesivamente á la parte inferior del cuello, á la cavidad torácica, al diafragma que atraviesa y á la parte más elevada del abdómen. En su porción cervical está en relación: hácia delante con la tráquea; hácia atrás con la sétima vértebra cervical y la primera dorsal; de cada lado, con el cuerpo tiroide, con la arteria tiroidea inferior, con la carótida primitiva y con el el nervio recurrente. La porción torácica, situada en el mediastino posterior, está en relación: 1º hácia delante con la tráquea, después con la bifurcación de este conducto y el orígen del brónquio izquierdo, más abajo con el pericardio que la separa del corazón; 2º hácia atrás, con el canal torácico y la gran vena azygos; más profundamente con las arterias intercostales del lado derecho y con la columna dorsal sobre la que reposa superiormente, pero de la que se separa después para colocarse delante de la aorta; 3º á la derecha, con la hoja correspondiente del mediastino posterior; 4º á la izquierda, con el orígen de la carótida primitiva y de la arteria subclavia izquierdas; con el ángulo que forman la porción horizontal y la porción descendente del callado de la aorta, con la aorta torácica, y hácia abajo, con la hoja izquierda del mediastino. En el abdómen, el esófago corresponde: por delante al borde posterior y á la cara inferior del hígado; por detrás, á los pilares del diafragma: á la derecha,

al epiploon gastro-hepático. La superficie externa del esófago se halla también en relación, en sus dos tercios inferiores, con los nervios neumogástricos que lo enlazan con numerosas ramas anastomóticas.

La superficie interna del esófago está cubierta de pliegues longitudinales, que desaparecen por la distensión y que están formados por las túnicas mucosa y celulosa unidas extrechamente.

El esófago se compone de tres capas superpuestas. Una externa ó muscular formada de un plano superficial de fibras longitudinales y de un plano profundo de fibras circulares. Los dos planos ofrecen fibras estríadas superiormente, y fibras lisas en la mitad inferior del esófago. La segunda capa es célulo-fibrosa, y la tercera es una mucosa provista de glándulas en racimo y de un epitelio pavimentoso, continuación del que tapiza las paredes de la boca y de la faringe.

ESTÓMAGO.

El estómago está situado en la parte superior de la cavidad abdominal, abajo del diafragma y del hígado, arriba del intestino delgado y del arco trasverso del cólon, delante del páncreas, atrás de las falsas costillas izquierdas y de la pared anterior del abdómen, entre el bazo que corresponde á su extremidad izquierda, y la vesícula biliar que corresponde á su extremidad derecha.

En esta situación, el estómago ocupa la mayor parte del hipocondrio izquierdo y del epigastrio.

La cara anterior del estómago es convexa y mira hácia arriba y hácia delante. La cara posterior es convexa también, aunque algo ménos que la precedente,

y mira hácia abajo y hácia atrás. El borde inferior ó *gran curva del estómago*, es convexo y dá inserción á las dos hojas anteriores del gran epiploon. El borde superior ó *pequeña curva del estómago*, es cóncavo y da inserción á las dos hojas del epiploon gastro-epático. La extremidad izquierda ó superior, *gran tuberosidad*, *gran fondo de saco* del estómago, comprende toda la parte que está situada á la izquierda del eje prolongado del esófago. Es hemisférica y constituye la porción más voluminosa del órgano. La extremidad derecha ó inferior, *pequeña tuberosidad, pequeño fondo de saco* del estómago, es la parte redonda situada abajo del orificio pilórico.

Interiormente, el estómago presenta una multitud de pliegues que se dirijen en todos sentidos, pero los más considerables son paralelos al diámetro mayor del órgano. El orificio esofagiano es notable por su dirección horizontal, por su fácil dilatabilidad y por la presencia de pliegues radiados que se borran cuando pasa el bolo alimenticio. El orificio pilórico es oblícuo, mucho más pequeño que el precedente y presenta una válvula, la *válvula pilórica*, formada por un repliegue circular de la mucosa.

El estómago está formado de cuatro túnicas de naturaleza muy diferente: la serosa, la muscular, la celulosa y la mucosa.

La túnica serosa ó peritoneal se compone de dos láminas que cubren ambas caras del estómago. Al llegar á la circunferencia del órgano, las dos láminas se ponen en contacto y se prolongan: las de la pequeña curva hasta el hígado, con el nombre de *pequeño epiploon ó epiploon gastro-hepático;* las de la gran curva y de la pequeña tuberosidad, hasta el hipogastrio, para

subir en seguida hasta el cólon trasverso, constituyendo el *gran epiploon ó epiploon gastro-cólico*; las de la gran tuberosidad, hasta el bazo, con la denominación de *epiploon gastro-esplénico*.

La túnica muscular está compuesta de tres órdenes de fibras lisas: longitudinales, circulares y elípticas.

Las primeras son la continuación de las fibras longitudinales del esófago, y al nivel del píloro se confunden con las fibras longitudinales del intestino delgado. Están situadas inmediatamente debajo de la túnica serosa.

Las fibras circulares son subyacentes de las anteriores.

Las fibras elípticas, fibras en asa, forman un plano que reposa inmediatamente sobre la túnica celulosa.

La túnica celulosa es la más vascular de las cuatro que componen el estómago. Está unida íntimamente con la túnica mucosa.

La túnica interna del estómago, ó túnica mucosa, es notable por sus innumerables glándulas y por su gran vascularidad. Presenta multitud de pliegues y una infinidad de surcos circulares y superficiales que circunscriben pequeñas eminencias redondas. Se compone de una capa superficial ó epitelial, de una capa profunda ó muscular y de una capa intermedia, esencialmente glandulosa.

El epitelio de la mucosa forma un solo plano de células cilíndricas ó cónicas, que reposan por su vértice truncado sobre la capa glandulosa. Cada célula contiene un núcleo muy aparente. El epitelio penetra dentro de los conductos excretores de las glándulas, conservando estos mismos caracteres.

La capa profunda es extremadamente fina. Se com-

pone de fibras lisas reunidas en haces planos que se cruzan en todas direcciones.

La capa glándulo-vascular, contiene, independientemente de las glándulas, de los vasos y de los nervios, una sustancia amorfa que ocupa los intersticios de aquellos. Las glándulas son de dos órdenes: unas que secretan el jugo gástrico ó *pepsiníferas*, y otras mucho ménos numerosas, que producen simplemente moco; son las *glándulas mucosas*. Unas y otras pertenecen á las glándulas en tubo ramificadas, pero las primeras están tapizadas interiormente por células grandes y redondas que las llenan por completo, miéntras que las glándulas mucosas presentan células prismáticas que no avanzan hasta el centro de su cavidad. Las glándulas pepsiníferas ocupan casi todo el estómago, llegando hasta cerca del píloro; las glándulas mucosas rodean el orificio pilórico y tapizan el fondo de la pequeña tuberosidad. El número de todas ellas se estima en varios millones.

INTESTINO DELGADO.

El *intestino delgado* es la parte del tubo digestivo que se extiende del estómago al intestino grueso. Interiormente tiene por límite superior la válvula pilórica, y por límite inferior la válvula íleo-cecal. Su longitud absoluta es de ocho metros y su diámetro medio de tres centímetros. Se le consideran tres partes; una superior, muy corta, es el *duodeno;* una intermedia, mucho más larga, que ha recibido el nombre de *jejunum*, porque se encuentra habitualmente vacía; y una inferior, más larga todavía, llamada *íleon* á causa de sus numerosas circunvoluciones.

El duodeno es notable por su situación más profunda que la de todas las otras partes del canal intestinal, por su fijeza, por la curva semicircular que describe al rededor de la cabeza del páncreas, por sus conexiones íntimas con este órgano, y por su calibre superior al del jejunum y al del íleon.

El jejunum y el íleon constituyen el intestino delgado propiamente dicho. Entre uno y otro no hay línea de demarcación bien aparente; componen un solo canal de forma cilíndrica, extremadamente largo y sinuoso, cuyos repliegues movibles los unos sobre los otros, forman una masa flotante que llena la mayor parte del abdómen.

El pedículo membranoso á que deben su movilidad los repliegues del intestino, lleva el nombre de *mesenterio*. El mesenterio está formado por un repliegue del peritoneo. Dos láminas en contacto que se separan por delante para recibir al jejunum y al íleon en su intervalo, entre estas láminas gran número de arterias voluminosas que van al intestino, venas que corresponden á las arterias, vasos y ganglios linfáticos con un poco de tejido celular, tales son los elementos que concurren para formar el mesenterio.

El intestino delgado se compone de cuatro túnicas superpuestas, en el mismo órden que las del estómago: la serosa, la muscular, la celular y la mucosa.

La túnica serosa envuelve completamente al intestino, excepto la cara posterior de las porciones vertical y horizontal del duodeno.

La túnica musculosa comprende un plano superficial compuesto de fibras longitudinales, y un plano profundo formado de fibras circulares.

La túnica celulosa es análoga á la misma túnica del estómago.

La túnica mucosa se compone de una capa epitelial, de una capa muscular y de una capa intermedia vásculo-glandulosa.

Las *válvulas conniventes* son unos repliegues permanentes de la túnica interna del intestino delgado, bastante regularmente dispuestos y escalonados en casi toda su longitud. Tienen una dirección trasversal, la mayor parte forma un círculo completo, su altura es como de seis milímetros, y su nùmero total de 800 á 900. En el espesor de las válvulas se observa un poco de tejido celular flojo y gran número de ramúsculos arteriales, venosos y linfáticos.

Las *vellosidades* son salientes que erizan la superficie libre de la túnica interna del intestino delgado, y tan apiñadas que le dan un aspecto aterciopelado. Por su forma se dividen en redondas y laminosas. Las primeras son cónicas, digitiformes, filiformes, etc.; las segundas aparecen como crestas, círculos, repliegues ondulados, etc. Su altura es, por término medio, de 4 décimos de milímetro, y su número total asciende á más de 10 millones, según Sappey.

Las vellosidades se componen: de una vaina de epitelio cilíndrico nucleado; de tejido conjuntivo, en parte reticulado; y de arterias, venas y vasos linfáticos.

Las glándulas del intestino delgado, son: 1º las *glándulas de Brunner:* 2º las *glándulas de Lieberkühn;* y 3º las *glándulas de Peyer.*

Las primeras ó glándulas de Brunner, pertenecen exclusivamente al duodeno. Las mayores son como una lenteja, las más pequeñas son apenas visibles á

ojo desnudo. Pertenecen al grupo de las glándulas en racimo.

Las glándulas de Lieberkühn, *glándulas en tubo*, se observan en toda la longitud de la túnica mucosa, en las válvulas conniventes y en sus intervalos. Su longitud es de 25 centésimos de milímetro, y su calibre de 6 centésimos de milímetro. El tubo que así forma se abre en el intervalo de las vellosidades por medio de un orificio circular que solo se percibe con una lente. Su número es extremadamente considerable.

Las glándulas de Peyer, glándulas vesiculosas, son corpúsculos huecos y redondos situados debajo de la mucosa, pero sin comunicación con la cavidad del intestino, por lo cual han sido llamados también *folículos cerrados*. En algunos puntos se aproximan formando grupos más ó menos extensos, mientras que en el resto de la mucosa se hallan irregularmente diseminados. Se dividen por esta razón en folículos aglomerados ó agminados y en folículos aislados ó solitarios.

Los folículos aglomerados se disponen en un mismo plano formando como placas que han sido llamadas *placas de Peyer*. Estas placas ocupan con especialidad el borde libre del intestino; nunca se observan en su borde adherente al mesenterio. El duodeno carece de ellas, lo mismo que el jejunum en su primera mitad; el íleon constituye su sitio de predilección. Sus dimensiones varian mucho, las más considerables alcanzan hasta doce centímetros de extensión. Las más pequeñas tienen una figura irregularmente circular, las medianas se parecen á una elipse, y las mayores revisten el aspecto de una cinta con sus extremidades re-

dondas. El número total de las placas de Peyer, es como de 35 á 40.

Las glándulas vesiculosas solitarias ocupan los mismos lugares que las precedentes y varían mucho por su número, por su volúmen y por su forma. Algunas están cubiertas á la vez por las vellosidades y por las glándulas en tubo; pero sobre muchas de ellas faltan las vellosidades, que se disponen alrededor formando una especie de corona. Su estructura es la misma que la de los folículos agminados.

INTESTINO GRUESO.

El intestino grueso es la porción del tubo digestivo que se extiende desde el íleon basta el orificio anal.

Su calibre, muy considerable en su punto de partida, disminuye notablemente en las partes que siguen y se extrecha más todavía en su extremidad terminal. Su longitud media equivale á 1 metro y 65 centímetros.

Constituido en su orígen por una extremidad redonda, donde se abre oblícuamente la parte terminal del intestino delgado, ocupa primero la fosa iliáca derecha. De ahí se dirije casi verticalmente al flanco derecho, después al hipocondrio derecho, donde se inclina hácia delante. Entonces se encorva en ángulo recto ú obtoso y camina trasversalmente de derecha á izquierda, entre la región epigástrica y la región umbilical, paralelamente á la gran curva del estómago, avanzando hasta la extremidad inferior del bazo, en el hipocondrio izquierdo. Allí se refleja por segunda

vez, se hunde en el flanco izquierdo, se repliega en la fosa iliáca correspondiente como una S itálica, cruza el músculo psoás y desciende á la excavación de la pélvis por delante del sacro, aproximándose cada vez más á la linea media.

La parte inicial del intestino grueso, caracterizada por el fondo de saco que constituye su orígen, lleva el nombre de *ciego* (*cœcum*).

La parte media, extendida desde la cresta iliáca de un lado hasta la cresta iliáca del lado opuesto, es conocida con el nombre de *cólon.*

La última porción, alojada en la excavación de la pélvis, se denomina *recto.*

El intestino grueso es irregularmente prismático y triangular, liso en ciertas partes de su circunferencia, surcado y abollado en otras.

Las partes lisas afectan la forma de bandas longitudinales extendidas desde el orígen hasta el fin del intestino grueso. Estas bandas son en número de tres, y tienen por punto de partida la base del apéndice cecal. En el recto se reducen á dos que se distinguen en anterior y posterior.

Entre las bandas longitudinales se observan tres séries de partes alternativamente salientes y entrantes. Las partes salientes ofrecen la forma de abolladuras, y las partes entrantes la de surcos perpendiculares á las bandeletas longitudinales.

La superficie interna del intestino grueso presenta una disposición inversa de la que se nota en su superficie externa. Las tres bandas longitudinales que son deprimidas por fuera, forman una saliente por dentro; la mucosa es lisa en toda la extensión de su trayecto. A las tres séries de abolladuras corresponden tres sé-

ries de cavidades hemisféricas, y á los surcos corresponden crestas cortantes.

El intestino grueso comprende en su constitución: una túnica externa ó serosa, una túnica muscular, una túnica celulosa y una túnica interna ó mucosa.

La túnica serosa está formada por un repliegue del peritoneo.

La túnica muscular se compone de un plano superficial ó longitudinal, y de un plano profundo ó circular. Las fibras del plano superficial se agrupan para formar tres cintas que corresponden á las tres bandas longitudinales del intestino. Las fibras circulares forman un plano contínuo extendido en toda la longitud del intestino y abrazando toda su circunferencia.

En las mallas de la túnica celulosa se ramifican y se anastomosan los vasos aferentes y eferentes de la túnica mucosa.

La túnica mucosa del intestino grueso se compone: de una capa superficial formada por epitelio cilíndrico nucleado; de una capa profunda sumamente fina, formada de fibras musculares lisas; de una capa intermedia, glandulosa, formada de glándulas tubulosas y de folículos cerrados solitarios.

Ciego.—El ciego está fijado á la fosa iliáca derecha por el peritoneo que lo deja descubierto por su parte posterior cuando está dilatado, y que le constituye, cuando está vacío y retraido, un pedículo corto, conocido con el nombre de *mesocœcum*.

Visto exteriormente, el ciego representa una ámpula de forma irregularmente prismática y triangular. Su parte inferior, hemisférica y lisa, corresponde al ángulo de unión de la fosa iliáca y de la pared anterior del abdómen. Del lado interno y posterior de esta ex-

tremidad redonda parte el *apéndice cecal* ó *vermiforme*, que es cilíndrico, del diámetro de una pluma de escribir, y de una longitud que varía entre 6 y 10 centímetros. Es hueco y su cavidad comunica con la del ciego.

Interiormente presenta el ciego, al nivel del punto donde desemboca el íleon, un repliegue valvular destinado á prevenir todo reflujo del intestino grueso al intestino delgado: es la *válvula íleo-cecal* ó *íleo-cólica*, llamada tambien *válvula de Bauhin.*

Cólon.—El cólon es la parte del intestino grueso que se extiende del ciego al recto, abrazando en su circuito toda la masa flotante de las circunvoluciones del intestino delgado.

Su longitud, comparada con la del ciego y la del recto, es tan considerable que parece constituir por sí solo la casi totalidad del intestino grueso.

Su diámetro es un término medio entre el del ciego y el del intestino delgado. Varía mucho en los diversos puntos de su trayecto, según que sus paredes están retraídas ó distendidas por los gases.

Su porción iliáca ó S iliáca del cólon, es la más movible de todas, y termina al nivel de la articulación del sacro con el hueso iliáco.

Recto.—El recto constituye la parte terminal del intestino grueso y del tubo digestivo. Su límite inferior es una línea circular que corresponde al ano y que separa la piel de la mucosa digestiva. Su límite superior corresponde á la sínfisis sacro-ilíaca izquierda.

El recto está situado en totalidad en la excavación de la pélvis, á cuya pared posterior corresponde, siguiendo su curva. Superiormente está unido con el sacro por medio de un repliegue del peritoneo; en su

porción inferior la serosa lo abandona, de suerte que entra en contacto inmediato con los órganos vecinos á los que se une por medio de un tejido celular flojo.

Su longitud es de 18 á 22 centímetros.

Su calibre difiere según sus diversos estados de vacuidad ó de plenitud.

El recto está en relación hácia atrás, con el sacro y con el cóxis, y hácia delante, en el hombre, con la vejiga, con las vesículas seminales, con los canales deferentes y con la próstata; y en la mujer, con las circunvoluciones intestinales que lo separan de la matriz, y con la pared inferior de la vagina.

El plano producido por los haces de fibras circulares se vuelve muy grueso inferiormente, donde toma el nombre de *esfíncter interno del ano*. El esfíncter interno presenta una altura de cuatro centímetros. Abajo tiene por límite preciso la línea circular al nivel de la cual la mucosa se confunde con la piel.

ANO.

En el hombre, este orificio está situado inmediatamente detrás de la línea bi-ischiatica, á 2 centímetros y medio delante de la punta del cóxis. La piel que lo reviste está cubierta de pelos más ó menos abundantes según los individuos. Presenta en toda su circunferencia pliegues radiados que desaparecen dilatando el orificio anal, aunque sea moderadamente.

En la mujer, el ano es más anterior que en el hombre y más superficial.

El orificio anal está rodeado de dos anillos musculares: 1º un anillo inferior, más considerable, formado de dos mitades laterales que se cruzan en sus extre-

midades: es el *esfíncter externo* del ano, músculo poderoso, exclusivamente compuesto de fibras estriadas que enlazan á la vez la porción cutánea y la porción mucosa del conducto anal; 2º un anillo perfectamente circular, formado de fibras lisas que rodean la porción mucosa del mismo conducto: es el *esfíncter interno.*

Arriba de los esfíncteres se hallan los músculos elevadores del ano que convergen de las partes laterales de la excavación de la pélvis hácia la parte inferior del recto, dejando entre ellos y las paredes pelvianas una depresión profunda, ocupada por una masa célulo-adiposa muy considerable y llamada *excavación ischio-rectal.*

PÁNCREAS.

El páncreas es un órgano glanduloso, extrechamente unido con el duodeno, en cuya cavidad se derrama el líquido que secreta.

Esta glándula está situada en la cavidad del abdómen, delante de la segunda vértebra lumbar, detrás del estómago, entre el bazo al que corresponde su extremidad izquierda, y el duodeno que circunscribe su extremidad derecha.

El páncreas es largo en el sentido trasversal, aplanado de delante á atrás, más voluminoso en su extremidad derecha, afilado en su extremidad izquierda, y se le consideran tres partes: la *cabeza*, el *cuerpo* y la *cola.* La cabeza y el cuerpo están unidos por una porción extrecha que se llama *cuello* del páncreas.

El páncreas, como todas las glándulas acinosas ó en racimo, se compone de lóbulos y lobulillos unidos entre sí por tejido conjuntivo. Tiene dos conductos ex-

cretores: el primero y principal se llama *canal de Wirsung,* recorre toda la extensión de la glándula y se abre en la segunda porción del duodeno en el fondo de una ámpula, *ámpula de Vater,* donde también desemboca el canal colédoco; el otro conducto excretor ó conducto accesorio, ocupa solamente la extremidad derecha ó cabeza del páncreas, comunica con el precedente al nivel de su orígen, y se abre en un pequeño tubérculo situado en la parte interna de la porción descendente del duodeno, á 2 centímetros arriba de la ámpula de Vater.

En el espesor de los lóbulos y lobulillos del páncreas se ramifican arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.

V HÍGADO.

El hígado, destinado á la secreción de la azúcar y de la bílis, es notable por su volúmen y por sus conexiones con el sistema de la vena porta que se ramifica en su espesor.

Este órgano llena casi todo el hipocondrio derecho, gran parte del epigastrio, y avanza hasta el hipocondrio izquierdo. Está situado por consiguiente: abajo del diafragma, que lo separa de los pulmones y del corazón; arriba del estómago, del duodeno, del cólon trasverso y del intestino delgado, que le forman una especie de cojin; detrás del borde de las falsas costillas derechas, que lo protejen. Queda mantenido en esta posición no solamente por los órganos que lo rodean, sino tambien por ciertos repliegues membranosos que lo unen con las paredes del abdómen. Esos repliegues, llamados *ligamentos del hígado*, forman una depen-

dencia del peritoneo y son en número de cuatro: el *ligamento suspensor*, el *ligamento coronario* y los dos *ligamentos laterales.*

El ligamento suspensor se extiende del ombligo al borde anterior del hígado, ensanchándose más y más. Al nivel de ese borde se divide en dos partes, una que pasa bajo la cara inferior del órgano acompañando el cordón de la vena umbilical, y otra que pasando por la cara superior se prolonga hasta el ligamento coronario. Esta última porción se fija por uno de sus bordes en el hígado y por el otro en la parte media del diafragma.

El ligamento coronario es trasversal y une al borde superior del hígado con la cara inferior del diafragma.

Los ligamentos laterales están situados en las extremidades del ligamento coronario del que pueden considerarse como una dependencia.

La configuración del hígado permite considerarle: dos caras, una superior y anterior, otra inferior y posterior; dos bordes, uno anterior é inferior, muy delgado, y otro posterior y superior, muy grueso; y dos extremidades distinguidas en derecha é izquierda.

La cara ántero-superior, ó convexa, presenta un aspecto liso. Su convexidad es mucho más pronunciada á la derecha. El ligamento coronario y los ligamentos laterales la limitan hácia atrás. El ligamento suspensor la divide en dos partes: una, muy extensa, que pertenece al lóbulo derecho, y otra, pequeña y aplanada que pertenece al lóbulo izquierdo.

Esta cara se encuentra en relación: 1º con el diafragma, que la cubre casi enteramente y que la separa de la cara inferior del corazón, de la base del pulmón derecho y de las seis ó siete últimas costillas; 2º en una

extensión variable con la pared anterior del abdómen, particularmente al nivel del epigastrio.

La cara póstero-inferior ó cóncava, contrasta con la precedente por las salientes y depresiones que presenta. Ofrece una parte lateral izquierda, una parte lateral derecha, y una región media ó central.

Esta última es la más complicada; por ahí recibe el hígado sus vasos y emite su conducto excretor. Ofrece partes deprimidas en forma de surcos y partes salientes llamadas eminencias portas.

1º *Surco de la vena porta*, ó *hilo del hígado, surco trasversal*, *cisura trasversal*, *gran cisura*. El hilo del hígado es una depresión situada en la parte central de la cara inferior y que recibe la vena porta, la arteria hepática, los nervios que acompañan á estos dos troncos vasculares, los vasos linfáticos tan numerosos que emanan del espesor del hígado, y las raíces del conducto excretor de este órgano que se reunen para formar el canal hepático. El surco trasverso corresponde al borde snperior del epiploon gastro-hepático que en él se fija.

2º *Surco de la vena umbílical y del canal venoso*, ó *surco longitudinal*. Este surco se extiende del borde anterior al borde posterior del hígado, entre el lóbulo derecho y el lóbulo izquierdo de la misma víscera. El surco trasverso que le es perpendicular, lo divide en dos partes, una aterior y otra posterior.

La porción anterior aloja en el feto la vena umbilical, que va á terminar á la rama izquierda de la vena porta, y en el adulto el cordón fibroso que resulta de la obliteración de esa vena.

La porción posterior del surco longitudinal separa al

lóbulo izquierdo del lóbulo de Spigel. Contiene el canal venoso, que se extiende en el feto, de la rama izquierda de la vena porta á la vena cava inferior; y en el adulto el cordón fibroso producido por la obliteración del canal.

3º *Surco de la vesícula biliar y de la vena cava inferior.* Corresponde á la extremidad derecha del surco trasverso, al que cruza perpendicularmente, y por consiguiente es paralelo al surco longitudinal. La cisura trasversal lo divide en dos porciones: una anterior, superficial y de forma ovoide, que corresponde á la vesícula biliar, y una posterior, más profunda y de forma cilíndrica, que recibe la vena cava inferior.

4º *Eminencia porta anterior, lóbulo anterior del hígado, lóbulo cuadrado.* Situado delante del surco trasverso, entre el surco longitudinal y la foseta de la vesícula biliar, se presenta con el aspecto de una saliente rectangular, en relación con la primera porción del duodeno.

5º *Eminencia porta posterior, ó lóbulo de Spigel.* Está situado detrás del surco trasverso, delante de la embocadura de las venas hepáticas, entre el surco del canal venoso y el surco de la vena cava inferior.

El *borde anterior* del hígado es delgado y cortante y se dirige oblícuamente de abajo á arriba y de derecha á izquierda.

El *borde posterior*, muy grueso á la derecha, se adelgaza gradualmente hácia la izquierda. Tiene dos escotaduras: una que corresponde á la confluente de la vena cava y de las venas hepáticas, y otra que recibe el esófago.

El hígado tiene una consistencia superior á la de las

otras glándulas. Su color fisiológico es rojo moreno. En el cadáver el color rojo se mezcla con el amarillo de mil maneras diferentes, lo que depende de la desigual repleción de los vasos, y es, por consiguiente, un fenómeno puramente cadavérico.

EXTRUCTURA DEL HÍGADO.

La envoltura más superficial del hígado, está formada por una porción del peritoneo. Debajo de éste queda la *túnica fibrosa* ó *túnica propia* rodeando completamente el hígado. En el surco trasverso, esta túnica se prolonga sobre las divisiones de la vena porta, de la arteria hepática y del conducto biliar, formándoles una vaina común que los acompaña en todo el trayecto de su distribución. Y así, del hilo del hígado parten dos prolongaciones arboriformes, una derecha y otra izquierda, que han sido descritas colectivamente con el nombre de *cápsula de Glisson.*

Los lobulillos del hígado están separados entre sí por un intervalo que ocupan los vasos que se ramifican en su periferia ó que emanan de su espesor. Tienen un milímetro de diámetro y su forma es, en general, redonda. Cada lobulillo está compuesto de *células* en número como de 310,000.

La forma de las células hepáticas es redonda si están aisladas, y si juntas, poliédrica por presión recíproca. En el corte de un lobulillo aparecen dispuestas en séries lineales que convergen de la circunferencia al centro. Esta disposición es debida á la dirección de los capilares sanguíneos á cuyo rededor están escalonadas las celdillas.

Las celdillas hepáticas tienen un diámetro medio de

dos centésimos de milímetro. Están constituidas por una membrana extremadamente fina y por un contenido que comprende: un núcleo; una sustancia granulada, trasparente, semifluida, llamada *materia glicogena;* granulaciones amarillas y granulaciones grasosas de muy mínimas dimensiones y en número muy limitado.

Los *conductos biliares* nacen de la intimidad de los lobulillos, donde existen en forma de canalículos de la más extrema tenuidad, anastomosados entre sí y formando una red de mallas poligonales de las que cada una no contiene más que una sola célula. De la red intra-lobulillar parten los canículos supra-lobulillares, independientes primero, pero uniéndose despues de un corto trayecto con los de los lobulillos vecinos. De la reunión de dos ó varios resulta un ramúsculo que no tarda en reunirse con un ramúsculo semejante para para formar una ramilla. A las ramillos suceden ramas sucesivamente crecientes y al último un tronco único. En su trayecto, los ramúsculos biliares, lo mismo que las ramillas y todas las ramas que les siguen, afectan las más íntimas relaciones, no solo con la vena porta, sino tambien con la arteria hepática. Los conductos biliares presentan anastomósis cuyo número y modo varían mucho en las diferentes especies animales, pero cuya existencia es constante. En toda la extensión de estos conductos, desde los que ofrecen cinco centésimos de milímetro de diámetro hasta el orígen del canal colédoco, existen numerosas glándulas utriculares ó en racimo, según las dimensiones de los conductos á que pertenecen. Los conductos biliares están formados de una túnica externa fibro-celulosa, de una túnica interna de naturaleza epi-

telial, y de vasos y nervios que se ramifican en sus paredes.

La arteria hepática, rama del tronco celiaco, se coloca delante del tronco de la vena porta, y al nivel del surco trasversal del hígado se divide en dos ramas que se dirigen, la una hácia la extremidad izquierda y la otra hácia la extremidad derecha del surco, acompañando las ramas correspondientes de la vena porta; penetran en el hígado dividiéndose y subdividiéndose hasta llegar á los lobulillos donde terminan en tres ó cuatro ramificaciones de una tenuidad extremada, que avanzan paralelamente al ramúsculo biliar correspondiente, desapareciendo en seguida en el espesor de los lobulillos donde se ponen en comunicación con las primeras radículas de las venas hepáticas. En su trayecto la arteria hepática abandona á la cápsula de Glisson, á las divisiones de la vena porta y sobre todo á los conductos biliares, ramúsculos que formando finísimas ramificaciones se distribuyen en el espesor de sus paredes.

La *vena porta* trasmite al hígado la sangre que vuelve de toda la porción sub-diafragmática del tubo digestivo, del páncreas y del bazo. Su tronco está constituido por la reunión de la gran mesaraica y de la esplénica, ocupa el borde derecho del epiploon gastro-hepático, y se dirige á la extremidad derecha del surco trasverso del hígado, donde termina, dividiéndose en dos ramas que han recibido el nombre de *seno* de la vena porta. La rama izquierda camina entre las dos eminencias portas; da inserción por su lado inferior al cordón de la vena umbilical, por el superior al cordón del canal venoso, y se divide en varias ramas secundarias que se ramifican en el lóbulo iz-

quierdo y en el lóbulo cuadrado del hígado. La rama derecha, más gruesa pero ménos larga que la precedente, ocupa la porción del surco trasverso que separa la ranura de la vesícula biliar de la ranura de la vena cava, y se divide en dos ó tres ramas secundarias que se distribuyen en el lóbulo derecho y en el lóbulo de Spigel. Cada una de estas ramas se ramifica en el espesor del hígado á manera de las arterias, y sus divisiones sucesivas recorren los canales que les presenta la cápsula de Glisson, acompañadas de la arteria hepática y de los conductos biliares. En los espacios interlobulillares los ramúsculos de la vena porta se resuelven en gran número de ramificaciones capilares que forman una red extremadamente fina de cuyas mallas cada una rodea una célula. Por medio de esta red la vena porta se pone en comunicación con las primeras radículas de las venas hepáticas.

La vena umbilical se extiende desde la placenta donde tiene su orígen, hasta el hígado donde se ramifica, y hasta la vena cava inferior que recibe de ella una rama importante. Despues de haber atravesado el anillo umbilical penetra en el ligamento suspensor ocupando su borde libre, se coloca en el surco ántero-posterior del hígado, forma una dilatación al nivel de la unión del surco longitudinal y del surco trasverso, de cuya dilatación parten numerosas ramas que penetran en el hígado; en seguida forma un codo para dirigirse trasversalmente de izquierda á derecha, y se divide entonces en dos ramas terminales: una que se abre en la vena cava inferior y es el *canal venoso,* y otra que se abre en el tronco de la vena porta y es el *canal de comunicación de la vena umbilical con la vena porta.* Despues del nacimiento de la vena umbi-

lical se oblitera en su extremidad libre primero, y después sucesivamente hasta su continuación con la vena porta donde queda permeable en una extensión de 12 á 15 milímetros. Esta obliteración se opera en un lapso de tiempo bastante variable, pero que no pasa de quince á diez y ocho meses, y que á menudo es mucho menos largo. Al mismo tiempo el canal venoso se trasforma en un simple cordón fibroso.

Venas hepáticas.—Del espesor de cada uno de los lobulillos del hígado nacen innumerables radículas, continuación de las ramificaciones terminales de la arteria hepática y de la vena porta, y que convergen hácia tres ó cuatro trónculos: estos se reunen á su vez para dar nacimiento á una venilla intra-lobulillar que al salir del lobulillo se abre en el primer ramúsculo inter-lobulillar que encuentra. A los ramúsculos suceden ramillas y ramas cada vez ménos numerosas pero más considerables, hasta formar dos troncos que se abren en la vena cava, inmediatamente detrás y arriba del lóbulo de Spigel.

Los vasos linfáticos forman en su orígen una red que se superpone á la red de los canalículos biliares y de los vasos sanguíneos.

Los nervios del hígado emanan del neumogástrico izquierdo y del plexus solar.

APARATO EXCRETOR DEL HÍGADO.

Los conductos biliares, después que han nacido en los lobulillos, forman ramas sucesivamente crecientes: las dos últimas se unen en ángulo obtuso para constituir el *canal hepático.* Este canal corresponde á la ex-

tremidad derecha del surco trasverso y juntándose con el canal cístico forma el canal colédoco.

La *vesícula biliar* es un receptáculo membranoso que ocupa la foseta cística del hígado. Su longitud media es de 7 á 8 centímetros, y su diámetro mayor de 25 á 30 milímetros. La vesícula biliar está formada de tres túnicas: la superficial ó *serosa* hace parte del peritoneo; la intermedia ó *celulosa* está constituida por tejido conjuntivo que contiene algunas fibras elásticas y haces de fibras musculares lisas; la túnica interna ó mucosa es notable por su color amarillo y por las vellosidades que erizan su superficie libre. Esta túnica mucosa se compone de tres capas: la superficial representada por un epitelio cilíndrico; la media que contiene glándulas, y la profunda, muy fina, de naturaleza muscular.

El *canal cístico* se extiende desde la vesícula biliar hasta el orígen del canal colédoco. Está formado de una túnica externa, celulosa; de una túnica media, muscular. y de una túnica interna ó mucosa con numerosas glándulas en racimo.

El *canal colédoco* se extiende desde el ángulo de reunión de los canales hepático y acústico hasta la pared interna de la segunda porción del duodeno donde se abre á 14 ó 15 centímetros abajo del píloro. Su extructura es semejante á la de los canales que lo preceden.

BAZO.

El bazo es la más voluminosa é importante de las glándulas vasculares sanguíneas ó glándulas vesiculosas. Está situado profundamente en el hipocon-

drio izquierdo; entre el gran fondo de saco del estómago y el diafragma; arriba del mesocólon descendente; delante de la cápsula supra-renal izquierda y del riñón subyacente que cubre en parte. Sus medios de fijeza están constituidos por unos repliegues del peritoneo que van de su superficie á las partes vecinas. Es de un color rojizo, de consistencia blanda, y se altera fácilmente por la putrefacción.

Extructura del bazo.—De las dos envolturas del bazo, la más superficial es una simple dependencia del peritoneo. La segunda, llamada también *túnica propia* ó *túnica fibrosa*, rodea completamente al bazo. Al nivel del hilo, quiere decir, del punto por donde penetran los vasos y nervios, la túnica fibrosa se separa de la envoltura serosa, se deprime y forma vainas que acompañan á los vasos en toda la extensión de su trayecto, constituyendo la *cápsula* de Malpighi, en todo comparable á la cápsula de Glisson. Cada vaina contiene una arteria, una vena y ordinariamente también un tronco linfático. De toda la extensión de las vainas vasculares y de toda la superficie interna de la túnica fibrosa, nacen innumerables prolongaciones que se desprenden en ángulo recto. Después de un trayecto corto se dividen afectando direcciones muy variadas, se cruzan y se unen formando gran número de areolas descritas por Malpighi con el nombre de *células*. Estas areolas tienen, por término medio, 1 décimo de milímetro. La túnica fibrosa, lo mismo que la cápsula de Malpighi y todas las prolongaciones que contribuyen á formar la trama reticulada del bazo, se compone de fibras laminosas con fibras elásticas y fibras musculares lisas.

La sustancia propia del bazo, más conocida con el nombre de *pulpa esplénica,* llena todas las areolas circunscritas por las prolongaciones de la túnica fibrosa. La pulpa esplénica de cada areola, está sostenida por filamentos microscópicos que se cruzan y se unen formando como una red. Las últimas divisiones de las arterias y las primeras radículas de las venas, la rodean y la atraviesan. Comprende en su composición:

1º Núcleos muy numerosos, de forma irregularmente redonda, y de un diámetro de 3 á 4 milésimos de milímetro.

2º Infinidad de células de 6 á 9 milésimos de milímetro, en cuya cavidad se advierte un núcleo voluminoso y granuloso.

3º Células mayores que las precedentes y que por su aspecto y dimensiones ofrecen la mayor analogía con los glóbulos blancos de la sangre.

4º Glóbulos rojos á cuya presencia la pulpa esplénica debe principalmente su coloración.

5º Glóbulos rojos de la sangre en vía de descomposición.

Las *glándulas* ó *glomérulos* del bazo, llamados también *corpúsculos de Malpighi*, son vesículas iguales por su forma, aspecto y extructura á los folículos cerrados del intestino. Están situados en el trayecto de las últimas divisiones de la arteria esplénica y rodeados por la pulpa esplénica. Tienen un diámetro de 3 á 4 décimos de milímetro y se componen de una membrana de envoltura ó *vesícula* y de una parte contenida. La vesícula es fina, trasparente y completamente cerrada. En su cavidad se nota: 1º una trama reticulada extremadamente fina, análoga al re-

ticulum de los folículos cerrados del intestino; 2º capilares sanguíneos; 3º un líquido poco abundante de naturaleza albuminosa; 4º células con núcleo y núcleos libres, semejantes á los de la sustancia propia del bazo.

La *arteria esplénica*, rama del tronco celíaco, se extiende horizontalmente, describiendo varias inflexiones, desde su orígen hasta el hilo del bazo. Después de suministrar varias ramas colaterales para el estómago y el páncreas, se divide en seis, ocho ó diez ramas que penetran en el espesor de la víscera, siguiendo el trayecto de las vainas vasculares y dividiéndose y subdividiéndose. Las últimas ramificaciones forman una red sumamente fina que enlaza los corpúsculos y penetra en su cavidad: y otra red semejante que se disemina en la pulpa esplénica.

La *vena esplénica*, más voluminosa que la arteria correspondiente, se divide en varias ramas que pronto se subdividen de modo que su número iguala al de las ramas arteriales con las que penetran en las vainas de la cápsula de Malpighi. En su trayecto se anastomosan entre sí, formando un rico plexus venoso. Las últimas divisiones de la vena esplénica terminan en una red de ramificaciones capilares que se pierden en los glomérulos y en la pulpa esplénica para confundirse después con las arteriolas correspondientes.

El bazo comprende también en su estructura vasos linfáticos, y nervios que emanan del plexus solar.

CAPITULO II.

APARATO DE LA RESPIRACION.

Este aparato se compone: 1º de la cavidad torácica; 2º del conducto por donde se precipita el aire atmosférico en el momento en que se dilata el tórax, y 3º

de los pulmones, órganos esenciales de la respiración, en donde el aire se reparte en columnas divergentes y decrecientes para ponerse en contacto con la sangre que viene á regenerar.

CAVIDAD TORÁCICA.

La *cavidad torácica* ó *pectoral* no tiene por única atribución contener y dilatar los órganos que presiden la hematósis, sino que también está destinada á alojar y protejer el corazón y los grandes vasos.

Superiormente está limitada por la depresión supra-esternal hácia delante, y de cada lado por las depresiones supra-claviculares. Inferiormente se distingue del abdómen por una línea de demarcación que corresponde: hacia atrás, al borde inferior de la duodécima costilla; hácia delante, á la base del apéndice xiphoide: lateralmente á los bordes que forman por su reunión los cartílagos de la sétima, octava, novena y décima costillas, bordes cuya convexidad mira hácia abajo, y cuya extremidad superior se articula con la porción inferior del cuerpo del esternón. Interiormente el pecho queda separado del abdómen por el diafragma, cuya circunferencia se fija alrededor de su límite inferior, y cuya superficie se levanta en forma de bóveda.

El esqueleto del tórax está formado hácia atrás por las vértebras dorsales, hácia delante por el esternón, lateralmente por las costillas y los cartílagos costales.

Considerados bajo el punto de vista anatómico, los músculos de la cavidad torácica se dividen en tres grupos:

1º Los que llenan los intervalos comprendidos en-

tre las costillas, á saber, los mùsculos intercostales externos é internos, en número de once de cada lado y dispuestos por pares.

2º Los que están situados fuera de las costillas. Pertenecen á este grupo los supra-costales, el gran dentado, los pequeños dentados, el gran dorsal, el gran pectoral, el pequeño pectoral y el sub-clavio.

3º Los que están situados por dentro de las costillas. Este grupo comprende los subcostales, el triangular y el diafragma.

Considerados bajo el punto de vista fisiológico, estos músculos se dividen: 1º en *inspiradores:* tales son el diafragma, inspirador por excelencia; los escalenos, agentes principales de la inspiración en el tipo costo-superior; el pequeño pectoral; la parte inferior del gran pectoral, el gran dentado y los intercostales, que no intervienen sino en las grandes inspiraciones;—2º en *expiradores:* tales son los sub-costales, el triangular del externón, el pequeño dentado inferior, el gran pectoral en sus tres cuartos superiores, el trapecio en su parte dorsal, los músculos abdominales, y acaso también el gran dorsal;—3º en los que no son inspiradores ni expiradores: á esta clase pertenecen los supracostales, el pequeño dentado superior y el romboide.

Las arterias que se distribuyen en las paredes del tórax son: las intercostales superiores, ramas de las subclavias, destinadas á los dos ó tres primeros espacios intercostales; las intercostales posteriores, ramas de la aorta torácica; las mamarias internas, las diafragmáticas inferiores y la torácica larga ó mamaria externa.

Las venas pertenecen á dos órdenes; las que son propias de las paredes torácicas y las que solo atra-

viesan estas paredes ó simplemente se les adhieren en una parte de su trayecto.

Las venas que nacen de las paredes del pecho siguen el trayecto de las arterias correspondientes. Las venas intercostales que corresponden á los ocho últimos espacios intercostales del lado derecho forman al reunirse la *gran azygos.* Las de los primeros espacios del mismo lado dan nacimiento á un tronco que se abre en la vena cava superior. Las de los seis últimos espacios intercostales del lado izquierdo se reunen también en un solo tronco, la *pequeña azygos*, que termina en la gran azygos al nivel de la quinta vértebra dorsal. Las intercostales de los otros espacios del mismo lado forman un tronco que se abre en la gran azygos ó en la pequeña azygos ó en el tronco braquio-cefálico izquierdo.

Las venas que no pertenecen á las paredes del tórax son mucho más voluminosas que las precedentes. En este grupo se colocan: 1ª la vena cava inferior y las venas hepáticas; 2º la vena cava superior, los dos troncos braquio-cefálicos venosos, las venas subclavias y las venas yugulares internas.

Los nervios del tórax son:

1º El nérvio frénico ó diafragmático, que viene del cuarto par cervical, y accesoriamente del tercero ó del quinto, ó aun de estas tres fuentes á la vez.

2º Los nervios del subclavio, del gran dentado, del gran pectoral y del pequeño pectoral, que emanan del plexus braquial, es decir de los cuatro últimos pares cervicales y del primero dorsal.

3º Los once pares dorsales siguientes, que se distribuyen: por sus ramas posteriores ó espinales, en los músculos espinales, en el pequeño dentado superior,

en el pequeño dentado inferior, en el romboide, en el gran dorsal; y por sus ramas anteriores en los músculos intercostales, supracostales, subcostales, triangular del esternón y gran dorsal, é igualmente en la piel de las partes ántero-laterales del pecho.

Considerados bajo el punto de vista fisiológico podría colocarse á todos estos nervios en dos clases: 1º los cervicales, que se distribuyen en músculos inspiratorios; 2º los dorsales, destinados á músculos expiratorios y á aquellos que no participan ni de la inspiración ni de la expiración.

CONDUCTO AERÍFERO DEL APARATO RESPIRATORIO.

Este conducto se presenta bajo el aspecto de un tubo que se extiende desde las fosas nasales hasta la base del corazón, donde se divide en dos ramas de las que cada una se ramifica en el pulmón correspondiente. Se puede distinguir en este conducto: 1º una parte superior que representa el tronco; 2º dos ramas principales conocidas con el nombre de *bronquios;* 3º divisiones secundarias de calibre decreciente que hacen parte constituyente del pulmón.

El tronco del conducto aerífero corresponde sucesivamente á la cara, al cuello y al tórax. En la cara está formado por las fosas nasales; en el cuello, por la faringe, la laringe y la parte superior de la tráquea-arteria; en el tórax, por la porción terminal de la misma tráquea. Por consiguiente se le puede dividir en cuatro partes: una parte superior ú olfactiva; una segunda ó gutural representada por el velo del paladar y la faringe; una tercera ó porción laringea; y una cuarta ó porción traqueal, de la que los bronquios consti-

tuyen una dependencia. De estas cuatro partes ya conocemos las dos primeras, y solo nos falta estudiar la tercera y la cuarta, es decir, la laringe, la traquea-arteria y los bronquios.

LARINGE.

La *laringe*, órgano de la voz, constituye la parte fundamental del aparato de la fonación, así como los pulmones, órganos de la hematósis, representan la parte esencial del aparato de la respiración.

La laringe está situada en la parte media y anterior del cuello, arriba de la tráquea-arteria, abajo del hueso hyoide y de la base de la lengua, y delante de la mitad inferior de la faringe, cuya cavidad comunica con la suya.

El volúmen de la laringe varía según la edad, el sexo y los individuos.

Su forma es la de una pirámide triangular, cuya base, dirigida hácia arriba, se une con el hueso hyoide, y cuyo vértice, truncado y redondo, se confunde inferiormente con la tráquea. Por consiguiente, se le pueden distinguir tres caras: dos anteriores, derecha é izquierda, y la tercera posterior.

Las *caras ántero-laterales* están constituidas por superficies cuadriláteras.

La *cara posterior* tiene el aspecto de un tubo colocado dentro de un surco. Podemos considerarle una parte media redonda y convexa, y dos partes laterales en forma de ranuras.

La base nos presenta de delante á atrás: 1º el borde superior del cartílago tiroide y el ligamento que une á este borde con el hueso hyoide; 2º la epiglótis; 3º el orificio superior de la laringe.

Cuando se mira por dentro la laringe aparece con la forma de un tubo comprimido lateralmente y dividido en dos porciones, superior é inferior, por dos hendiduras, una de cada lado, que conducen á unas cavidades llamadas *ventrículos*. De los dos labios de una hendidura, el de arriba se llama *cuerda vocal superior*, y el de abajo *cuerda vocal inferior*. El orificio que circunscriben las dos cuerdas vocales inferiores, es triangular y lleva el nombre de *glótis*.

La laringe se compone: 1º Del *cartílago tiroide*, arriba; del *cartílago cricoide*, abajo, y en la parte posterior y superior de este último, de los dos *cartílagos aritenoides*. 2º De la *epiglótis*, que es una lámina fibro-cartilaginosa de forma triangular, con su base redonda dirigida hácia arriba. Al abatirse sobre el orificio superior de la laringe proteje su cavidad como si fuera una tapa. 3º De ligamentos que unen las diversas piezas de la laringe. 4º De músculos extrínsecos que mueven en masa el órgano, y de músculos intrínsecos que tienden ó aflojan las cuerdas vocales. Entre estos últimos mencionaremos los tiro-aritenoides que forman parte de las cuerdas vocales. 5º De una membrana mucosa provista de glándulas en racimo y tapizada por epitelio vibrátil. 6º De vasos y nervios.

TRÁQUEA-ARTERIA Y BRÓNQUIOS.

La tráquea-arteria se extiende desde la laringe hasta el orígen de los brónquios. Está situada en la línea media, delante del esófago, detrás del cuerpo tiroide y de la primera pieza del esternón. Tiene la forma de un tubo aplanado por la cara posterior, y se compo-

ne: 1º De una lámina de tejido elástico y fibroso. 2º De una série de arcos cartilaginosos que ocupan las paredes anterior y laterales del conducto. 3º De fibras musculares lisas tendidas trasversalmente entre las extremidades de los arcos cartilaginosos. 4º De una membrana mucosa con glándulas en racimo y epitelio vibrátil. 5º De vasos y nervios.

Los *brónquios* son las dos ramas que resultan de la bifurcación de la tráquea. Se extienden hasta la cara interna de los pulmones donde se dividen en ramas sucesivamente decrecientes, que constituyen las *divisiones brónquicas.* El bronquio derecho es más grueso, pero mucho ménos largo que el izquierdo. Los bronquios tienen forma y extructura iguales á las de la tráquea. Al penetrar en los pulmones, el izquierdo se divide en dos ramas para los dos lóbulos ó segmentos del pulmón izquierdo, y el derecho se divide en tres ramas que corresponden á los tres lóbulos ó segmentos del pulmón derecho.

PULMONES.

Los pulmones son los órganos esenciales de la respiración. En su intimidad se ponen en presencia el aire atraido por la dilatación del tórax y la sangre venosa que de negra se convierte en roja. Los pulmones están situados en la cavidad torácica, á los lados del corazón y arriba del diafragma que los separa del hígado y del bazo. Su color es rojo moreno en el feto; blanco rosado en el niño, y blanco azulado en el adulto. Son blandos y elásticos y tienen una forma irregularmente cónica. Su cara externa está recorrida oblícuamente por una *cisura interlobar* que pe-

netra hasta la raíz de los pulmones. La cisura es simple para el pulmón izquierdo que queda dividido en dos lóbulos, superior é inferior; y bifurcada para el pulmón derecho que resulta dividido en tres lóbulos, superior, medio é inferior. El *pedículo* ó *raíz* de los pulmones corresponde á su cara interna y está constituido por los brónquios y por los vasos y nervios que van á distribuirse en el órgano.

La superficie de los pulmones está cubierta de líneas morenas que al tocarse circunscriben una infinidad de polígonos irregulares. Estas líneas corresponden á intersticios celulosos que están limitando pirámides pequeñas cuyo vértice se dirije hácia el centro del órgano. Las pirámides ó segmentos diminutos en que se descomponen los pulmones, llevan el nombre de *lobulillos*.

Los bronquios se ramifican en el interior de los pulmones y las últimas divisiones brónquicas, al llegar á los lobulillos, tienen cerca de un milímetro de diámetro. Las divisiones brónquicas tienen una forma cilíndrica y su extructura es como la de los bronquios, pero se va simplificando gradualmente y al llegar á los lobulillos faltan los cartílagos y las glándulas.

Las dos ramas de la arteria pulmonar se dividen como los bronquios, acompañándolos en su distribución. En el largo trayecto que recorren las divisiones de la arteria no dan ni una sola rama para los bronquios; todas están destinadas para los lobulilos.

Las venas pulmonares tienen sus raíces en las últimas divisiones brónquicas y en los lobulillos donde recogen la sangre roja para trasmitirla á la aurícula izquierda.

Exceptuando los lobulillos, los pulmones están re-

gados por el sistema de las arterias y de las venas brónquicas.

Los pulmones se componen, además, de vasos y ganglios linfáticos, de nervios y de tejido conjuntivo.

Los lobulillos pulmonares se subdividen en *lobulillos primitivos* que tienen uno ó dos milímetros cúbicos de capacidad. Los lobulillos primitivos presentan en su cara interior unos tabiques que no llegan al centro de la cavidad y que circunscriben espacios prismáticos llamados *celdillas pulmonares.*

Las paredes de los lobulillos primitivos están compuestas de fibras elásticas y conjuntivas, tapizadas por un epitelio poligonal.

La red capilar de los lobulillos es extraordinariamente fina. En ella se verifican los fenómenos de la hematósis ú oxidación de la sangre.

PLEURAS.

Las pleuras son membranas serosas que envuelven los pulmones y que se componen de dos hojas: la visceral ó *pulmonar* que se aplica inmediatamente sobre el órgano; y la *parietal* que reviste las paredes de la cavidad torácica. Las dos hojas se confunden al nivel de la raíz de los pulmones. El espacio que se advierte entre las pleuras derecha é izquierda, se llama mediastino, subdividido en mediastinos anterior y posterior.

GLÁNDULA THYROIDE.

Está situada á los lados de la laringe y delante de la porción superior de la traquea. Tiene la extructura de las glándulas vasculares sanguíneas

THYMUS.

El timo es una glándula vascular sanguínea, que aparece en el tercer mes de la vida intrauterina; se desarrolla hasta el fin del primer año después del nacimiento y comienza á decrecer en seguida, de tal modo, que á los veinte años solo quedan de ella algunos vestigios. Está situado en el mediastino anterior, entre el pericardio y el esternón y sube por el cuello, acercándose al cuerpo tiroide.

CAPITULO III.

APARATO URINARIO.

El aparato urinario se compone 1º de los *riñones;* 2º de los *uréteres;* 3º de la *vejiga;* 4º de la *uretra;* 5º de las *cápsulas suprarenales.*

1º RIÑONES.

Los riñones son órganos glandulosos que sirven para la elaboración de la orina. Están situados en el abdómen, á los lados de la última vértebra dorsal y de las dos primeras lumbales. Tienen por término medio 12 centímetros de longitud. Su color es rojo amarillento; su forma semejante á la de un frijol. Su borde interno está escotado en la parte media, y por esta escotadura llamada *cisura ó hilo del riñón*, recibe la glándula sus vasos aferentes y por ella salen sus vasos eferentes y su canal excretor.

El riñón está rodeado por una túnica fibrosa íntimamente adherida á su sustancia y que al nivel del

hilo penetra en el espesor de la glándula formando alrededor de los vasos otras tantas vainas que acompañan sus primeras divisiones.

Cuando se divide un riñón se nota que está formado de dos sustancias: la *medular* rojiza y la *cortical* amarillenta.

En la cavidad del hilo podemos advertir dos clases de salientes: unas amarillas, grandes y redondas, y otras rojas, pequeñas y cónicas llamadas *papilas del riñón.*

El riñón está constituido por los *conductos uriníferos*; por los *glomérulos de Malpighi*, y por vasos, nervios y tejido conjuntivo.

Los conductos uriníferos tienen una longitud como de 4 centímetros, y un diámetro de algunos centésimos de milímetro. Nacen de los glomérulos y presentan: una porción inicial extremadamente sinuosa, situada en la sustancia cortical; una porción media dispuesta en forma de U, correspondiendo á las dos sustancias pero especialmente á la medular; y una porción terminal rectilínea llamada *tubo colector* ó *tubo de Bellini.* Los tubos de Bellini sin perder su dirección rectilínea convergen para anastomozarse, y de su reunión resultan al fin como 20 troncos que se abren por otros tantos orificios en el vértice de las papilas. Se componen de una capa externa, amorfa, y de una capa interna, epitelial.

Los *glomérulos del riñón* ó *glándulas de Malpighi* son esféricos, tienen un diámetro de 2 á 3 décimos de milímetro, y su número es como de 560,000 para cada riñón. Se componen de una envoltura fina, trasparente, que se confunde por uno de sus polos con el tubo urinífero correspondiente. El otro polo está en relación con

los dos vasos del glomérulo, de los cuales el mayor ó *vaso aferente* es una arteria que penetra atravesando la envoltura capsular, y se ramifica en el interior, resolviéndose en capilares muy sinuosos que se confunden con las primeras radículas del *vaso eferente.* Este último sale del glomérulo y se divide de nuevo para perderse en los capilares del riñón.

2º URÉTER.

El uréter es un conducto que se extiende desde la excavación del hilo hasta el fondo de la vejiga. Su longitud varía de 25 á 30 centímetros. Su calibre, primero muy considerable, se extrecha notablemente al nivel de la extremidad inferior del riñón; en seguida conserva el mismo diámetro hasta la vejiga donde se extrecha de nuevo al atravesar sus paredes. Los uréteres se componen de tres túnicas dotadas de vasos y nérvios. La túnica externa es conjuntiva; la túnica media contiene fibras musculares lisas, y la túnica interna ó mucosa tiene un epitelio estratificado.

3º VEJIGA.

La vejiga es un receptáculo músculo-membranoso donde se acumula la orina, situado en la excavación de la pélvis, detrás de la sínfisis de los púbis, delante del recto en el hombre, delante el útero y arriba de la vagina en la mujer.

Cuando la vejiga está dilatada por la orina tiene un diámetro medio de 10 centímetros y se eleva hasta el hipogastrio con la forma de un ovoide cuya gran extremidad se dirije hácia abajo y hácia atrás.

Considerada bajo el punto de vista quirúrgico se divide en cuatro porciones: una superior, pequeña, que forma su *fondo ó vértice;* una media mucho más considerable, que constituye su *cuerpo;* una inferior más voluminosa todavía, que ha recibido el nombre de *fondo bajo;* y una antero-inferior que es el *cuello de la vejiga*, teniendo por centro el orificio interno de la uretra.

En la porción inferior de la superficie interna de la vejiga, como á tres centímetros detrás de su cuello, se notan los orificios ovalares de los uréteres. Estos orificios juntamente con el de la uretra forman un triángulo equilátero que ha recibido el nombre de *trígono vesical,* el cual reposa en la mujer sobre la vagina, y en el hombre sobre la base de la próstata y sobre las vesículas seminales.

Tres túnicas se superponen para formar las paredes de la vejiga que comprenden además en su estructura vasos, nervios y tejido celular.

La túnica serosa es una dependencia del peritoneo y cubre la cara posterior de la vejiga cuando está vacía; y esta cara y algo dela superior y laterales cuando está ocupada por la orina.

La túnica media ó muscular se compone de tres capas de fibras lisas: la primera, longitudinal;la segunda, circular, y la tercera plexiforme.

El *esfíncter* de la vejiga es un anillo de fibras musculares lisas que abraza todo el tercio posterior de la porción prostática del canal de la uretra.

La túnica mucosa se compone de una trama densa de tejido conjuntivo cubierta por una capa de epitelio estratificado.

4º URETRA

La orina depositada en la vejiga sale al exterior siguiendo un conducto excretor que se llama *uretra* Por de pronto describiremos la uretra de la mujer; mas tarde haremos lo mismo con la del hombre al hablar de su aparato genital.

El conducto excretor de la vejiga de la mujer reposa sobre la línea media de la pared superior de la vagina. Tiene una longitud de tres centímetros, y un diámetro de siete milímetros. Su dirección es oblícua de arriba á abajo y de atrás á delante. Su superficie externa está en relación con el bulbo y el constrictor de la vajina que la separan del arco pubiano. Su superficie interna tiene pliegues longitudinales formados por la mucosa, que desaparecen cuando se dilata el canal. El orificio posterior de la uretra corresponde á la vejiga; el orificio anterior ó *meato urinario* está situado en la parte más profunda de la vulva arriba del tubérculo de la columna media de la pared superior de la vagina.

La uretra de la mujer se compone de una túnica externa ó muscular y de una túnica interna ó mucosa, con glándulas en racimo semejantes á las de la uretra del hombre.

5º LAS CÁPSULAS SUPRARENALES.

Son dos glándulas vasculares sanguíneas situadas sobre los riñones. Sus funciones son desconocidas.

CAPITULO IV.

APARATO GENITAL DEL HOMBRE.

Este aparato se compone de los *testículos*, de los *canales deferentes*, de las *vesículas seminales* con sus *conductos eyaculadores* y del *pene*.

TESTÍCULOS.

Los testículos están dentro de las *bolsas* formadas de varias membranas, que son las siguientes:

El *escroto* que es la porción de la piel que corresponde á los téstículos. Es notable por su color oscuro y por una línea llamada *raphe,* que lo divide en dos mitades iguales y que se prolonga por delante hasta la extremidad del pene, y por detrás hasta el ano. Es notable también por las arrugas que presenta cuando está en retracción y por sus movimientos vermiculares. Las granulaciones pigmentarias abundan en la capa mucosa de su epidérmis; su dérmis está cubierta de papilas muy desarrolladas y contiene en su espesor folículos que producen pelos semejantes á los del púbis; glándulas sebáceas muy voluminosas, y glándulas sudoríparas.

El *dártos* es una envoltura muscular formada de fibras lisas que por su acción determinan los movimientos vermiculares del escroto. El dartos y el escroto son comunes á los dos testículos.

La *túnica eritroide* está formada por fibras musculares rojas que cubren de un modo imperfecto la mitad superior del testículo. Es la parte inferior del *cremáster* que es un músculo rojo compuesto de haces

largos y delgados, diseminados al rededor del cordón de los vasos espermáticos.

La *túnica fibrosa* está formada de tejido conjuntivo flojo y se extiende del orificio superior del canal inguinal á la extremidad inferior del testículo, envolviendo á la vez que á este órgano al cordón de los vasos espermáticos.

La *túnica vaginal* ó *túnica serosa*, es un saco cerrado que rodea al testículo sin contenerlo en su cavidad. Como todas las serosas ofrece una hoja visceral y una hoja parietal. La hoja visceral reviste: 1º las dos caras, el borde ántero-inferior y la extremidad anterior del testículo; 2º la cabeza y el cuerpo del epidídimo; 3º la extremidad inferior del pedículo vascular de la glándula. La hoja parietal está en relación con la túnica fibrosa. La túnica vaginal tiene en su cavidad un líquido seroso que permite que una de las hojas resbale con facilidad sobre la otra. Su extructura es la misma que la de todas las serosas.

Los *testículos* ó *glándulas seminales* son los órganos secretadores de la esperma. Se componen de una parte principal ó cuerpo de la glándula y de una parte accesoria que es el *epidídimo*. El cuerpo tiene una forma ovoide, un diámetro de 4 centímetros, y se dirije oblícuamente de arriba á abajo, y de delante á atrás. El epidídimo, colocado sobre el borde póstero-superior del cuerpo, tiene la forma de una asa cuya extremidad superior ó *cabeza*, reposa sobre la parte correspondiente del testículo á la que está unida por tejido celular flojo y por los conductos seminíferos que pasan de la glándula al epidídimo. Su extremidad opuesta ó *cola del epidídimo* se adhiere por medio de un tejido celular denso á la parte inferior del testículo.

La porción media, libre y flotante, es el cuerpo del epidídimo.

El testículo comprende en su extructura una cubierta que es la *túnica albugínea;* un tejido propio, constituido por los canalículos secretadores de la esperma; vasos, nervios y un poco de tejido celular.

La túnica albugínea es una membrana fibrosa, de un milímetro de espesor, cuya superficie externa corresponde á la hoja visceral de la túnica vaginal, y cuya superficie interna está en relación íntima con el tejido propio de la glándula. De esta última superficie nace una multitud de láminas célulo-fibrosas muy finas, conteniendo en su espesor los vasos del órgano y convergiendo hácia el borde superior del testículo. En el lugar donde las láminas convergen la túnica albugínea adquiere un espesor considerable y la denominación de *cuerpo de Highmore.* Todas las laminillas se sueldan por sus bordes circunscribiendo lóculos de forma piramidal ó cónica que encierran los segmentos ó lobulillos de la glándula. La túnica albugínea al nivel de la parte anterior del testículo, se prolonga sobre el epidídimo cubriéndolo en toda su extensión y volviéndose más fina.

El tejido propio de la glándula es la *sustancia glandular,* que se presenta con la apariencia de una pulpa amarillenta dividida en lóbulos y lobulillos de forma cónica ó piramidal, separados por los tabiques extremadamente finos y trasparentes que divergen del cuerpo de Highmore. La extructura de estos lobulillos es esencialmente tubulosa. Todos se componen de los *conductos seminíferos* que son unos canalículos enrollados. El número de los conductos seminíferos es mayor de mil, habiendo por término medio cuatro para

cada lóbulo. Su diámetro es de 13 centésimos de milímetro y su longitud igual á 80 centímetros. Ofrecen numerosas anastomósis y al acercarse al cuerpo de Highmore se juntan formando troncos que conservan el mismo diámetro que los canalículos de que provienen.

Los conductos seminíferos se componen de una capa externa formada de tejido conjuntivo en cuyo espesor se ramifican las últimas divisiones de los vasos; de una capa media sumamente fina, amorfa y trasparente; y de una capa interna formada de celdillas epiteliales dispuestas en varios planos. En las celdillas más interiores, que son esféricas, se desarrollan los animalillos espermáticos.

El cuerpo de Highmore contiene en su espesor unos canalículos en número de 10 á 12, que se anastomosan formando una red llamada *rete vasculosum testis*. Esta red recibe los troncos de los conductos seminíferos en número de 200 á 300. De la extremidad anterior de la misma red parten como 14 ó 15 troncos que atraviesan la túnica albugìnea para dirigirse á la cabeza del epidídimo: son los *vasos eferentes*, primero rectilíneos y en seguida con numerosas inflecciones.

La extructura de los vasos eferentes y la de los canales de la red del cuerpo de Highmore, es parecida á la de los conductos seminíferos; pero en la *rete testis* el epitelio es de células cilíndricas, y en los vasos eferentes, de células vibrátiles.

El *canal del epidídimo* recibe por su extremidad anterior les vasos eferentes. Sus inflecciones son infinitas y se calcula que su longitud es como de 6 metros. Las paredes de este canal se componen de una capa externa celulo-fibrosa; de una capa media muscular, y de una capa interna con epitelio vibrátil.

CANAL DEFERENTE.

El *canal deferente* se extiende desde el epidídimo hasta el cuello de las vesículas seminales. Primero se dirije hácia arriba formando la parte principal del cordón espermático; luego penetra por el orificio externo del canal inguinal, cambiando de dirección para recorrer el mismo canal, y al entrar en el abdómen sufre una nueva inflección para descender á la excavación pelviana y llegar al fin á la parte posterior de la vejiga y al lado interno de la vesícula seminal correspondiente.

El canal deferente es cilíndrico; tiene una longitud de 45 centímetros y un diámetro de dos milímetros. Es notable por su consistencia, debida á su extructura y al espesor de sus paredes que es de un milímetro. Está formado de tres capas concéntricas donde se distribuyen vasos y nervios. La capa externa es conjuntiva con algunas fibras elásticas. La capa media ó muscular tiene un plano superficial de fibras lisas longitudinales y un plano profundo con fibras lisas circulares. La capa interna ó mucosa presenta pliegues longitudinales y está cubierta por un epitelio vibrátil.

VESÍCULAS SEMINALES.

Las *vesículas seminales* ó receptáculos de la esperma, en número de dos, están situadas entre la vejiga y el recto, afuera de los canales deferentes y detrás de la próstata que atraviesa su conducto excretor. Tienen una forma cónica, una longitud como de 5 centímetros y una superficie llena de abolladuras. Están formadas

por un canal replegado sobre sí mismo, que tiene un diámetro interior de seis milímetros y una longitud de nueve centímetros. Las paredes del canal se componen de una capa externa ó fibrosa con vasos y nervios muy numerosos; de una capa media ó muscular muy gruesa, formada de fibras lisas con dirección longitudinal, trasversal y oblícua; y de una capa interna ó mucosa notable por su aspecto desigual y reticulado y cubierta por un epitelio cilíndrico. Las dos vesículas tienen una cubierta común formada de tejido conjuntivo y de fibras musculares lisas, muy rica de vasos y más todavía de nervios.

CONDUCTOS EYACULADORES.

Vistos por fuera estos conductos, están situados en la prolongación de los canales deferentes y de las vesículas seminales que parecen reunirse en ángulo agudo para darles nacimiento. Pero mirados por dentro nacen exclusivamente de las vesículas de las que constituyen el canal excretador. Los conductos eyaculadores atraviesan la próstata y se abren en la porción prostática de la uretra á los lados de la extremidad anterior del *veru montanum*. Sus paredes se componen de tres túnicas: la fibrosa, la muscular y la mucosa.

PENE.

El *pene*, órgano de la cópula, tiene por destino depositar la esperma en las vías que recorre el óvulo. Su forma es la de un cilindro cuya cara superior ó *dorso* mira hácia delante en el estado de flaccidéz, y hácia atrás en el estado de erección. Su cara inferior tiene

una saliente longitudinal formada por la uretra, y sobre ella se prolonga el rafé que existe en el escroto. En el estado de turgencia la saliente media se pronuncia más y el pene toma la forma de un prisma triangular con ángulos redondos. La extremidad posterior ó *raíz* del pene se pierde en el perineo. La extremidad anterior está formada por una saliente conoide llamada *glande*, y envuelta en un pliegue de la piel que lleva el nombre de *prepucio*.

El pene está constituido por la *uretra*, por los *cuerpos cavernosos*, y por cuatro envolturas ó cubiertas que son: la cutánea, la muscular, le celulosa y la elástica.

La envoltura cutánea, de color más ó ménos oscuro, presenta muchas glándulas sebáceas y folículos con pelos muy desarrollados arriba de la raíz, donde existe también una capa adiposa bastante gruesa; pero al acercarse á la extremidad del pene la grasa disminuye y desaparece y los folículos pelosos se vuelven rudimentarios. Al mismo tiempo la piel se vuelve fina y movible, y una vez sobre la glande se invierte dentro de sí misma para formar el prepucio. La dérmis de la piel del pene no contiene fibras musculares sino únicamente tejido conjuntivo é infinidad de fibras elásticas.

La cubierta muscular, comparable con el dártos ofrece la misma extensión que la envoltura cutánea. Está formada de haces de fibras lisas y circulares, lijeramente cruzados. Debajo de este músculo cutáneo existe la cubierta celulosa sumamente floja, con muchas fibras elásticas y casi enteramente desprovista de vesículas adiposas.

El prepucio presenta un orificio donde las fibras

musculares lisas se condensan para formar un esfínter. Estas mismas fibras forman una laminita triangular, cubierta por la mucosa del prepucio, que se fija en el fondo de un surco que se advierte en la parte inferior y posterior de la glande, viniendo á constituir su *freno*. Las *glándulas prepuciales* ó *glándulas de Tyson* ocupan una línea circular á dos milímetros abajo de la corona de la glande, y secretan una materia odorífera y sebácea.

La envoltura elástica se confunde posteriormente con el *ligamento suspensor* del pene que nace de la parte superior de la sínfisis pubiana y forma al rededor de la raíz del pene un anillo completo. La envoltura elástica cubre la porción esponjosa de la uretra y los cuerpos cavernosos á los que está unida por numerosas laminillas que emanan de su cara profunda. Cubre también las venas que provienen de las partes eréctiles del pene, y las arterias dorsales y los nervios correspondientes. Está formada de fibras elásticas mezcladas con algunas fibras conjuntivas.

Los *cuerpos cavernosos* son órganos eréctiles que sirven para sostener la uretra durante la cópula. Son en número de dos, nacen de la parte interna de las ramas isquio-pubianas y de ahí se dirijen hácia arriba, hácia adelante y hácia adentro. Al llegar debajo de la sínfisis de los púbis se juntan y juntos recorren todo el cuerpo del pene hasta la base de la glande. La longitud media de los cuerpos cavernosos en el estado habitual es de 14 centímetros, y en el estado de erección, de 20. Su diámetro trasversal, cuando están reunidos, es en el primer caso de 3 centímetros y en el segundo de 4. En su cara inferior hay una ranura lon-

gitudinal que los separa y que aloja el canal de la uretra.

Los cuerpos cavernosos están constituidos por una cubierta fibrosa, firme y resistente, y por un tabique de la misma naturaleza que divide la cavidad circunscrita por la cubierta en dos cavidades laterales que se comunican por varios puntos. Estas cavidades presentan un aspecto areolar y esponjoso. Todas las areolas se comunican, y su capacidad aumenta y su número disminuye hácia el centro del órgano. Están limitadas por laminitas ó trabéculos que se cruzan en todos sentidos y que están formados, unos por tejido fibroso, y otros, por fibras musculares lisas y fibras elásticas.

Los capilares en los cuerpos cavernosos, como en todos los tejidos eréctiles, representan el elemento principal ó característico de la trama areolar. Se distinguen por su calibre enorme, por su brevedad extrema y por sus infinitas anastomósis; tienen una túnica amorfa, trasparente, estrechamente adherida á los trabéculos de las areolas, é interiormente tapizada por un epitelio pavimentoso.

Las arterias se dividen en ramillas y de cada una de éstas nace un ramillete de ramúsculos divergentes que se enrollan en espiral, se dividen y subdividen anastomosándose, y se abren por último en las areolas del tejido eréctil, es decir en un capilar dilatado en ámpula.

La venas nacen de las areolas más superficiales y por su reunión forman el tronco de la *vena dorsal profunda* que camina entre las dos arterias y los nervios dorsales, atravieza el ligamento elástico suspensor del pene y desemboca en el plexus de Santorini debajo de la sínfisis dé los púbis.

URETRA.

La uretra en el hombre está destinada á trasmitir unas veces la orina y otras veces la esperma. Nace de la parte anterior é inferior de la vejiga y atraviesa la próstata dirigiéndose hácia abajo y hácia adelante; después se vuelve horizontal debajo de la sínfisis pubiana donde está rodeada por músculos; en seguida asciende oblícuamente como las raices de los cuerpos cavernosos que la reciben en su intervalo, y al nivel del ligamento suspensor del pene sufre una nueva inflección para dirijirse verticalmente hácia abajo. Estas últimas porciones están dentro de una vaina eréctil dilatada en su extremidad posterior que se llama bulbo, y en su extremidad anterior que constituye la *glande*.

La longitud media de la uretra es de 16 centímetros. De éstos correspoden 27 milímetros á la porción prostática, 13 milímetros á la porción membranosa, y 12 centímetros á la la porción esponjosa.

La uretra se dilata en tres puntos y se estrecha en cuatro. La primera dilatación corresponde á la base de la glande y es la *fosa navicular*; la segunda al bulbo y la tercera á la próstata. Las partes estrechas corresponden á la porción membranosa, á la porción esponjosa y á los dos orificios de la uretra.

El orificio anterior ó *meato urinario* tiene el aspecto de una hendidura. El orificio posterior, *orificio interno de la vejiga*, es más grande, más dilatable y varía un poco de forma.

Porción prostática de la uretra.—La próstata es un órgano en figura de cono comprimido de delante á

atrás, cuya base es superior y abraza el cuello de la vejiga. Está compuesta esencialmente de numerosas glándulas en racimo cuyos conductos excretores desembocan en la porción correspondiente del canal de la uretra. Dichas glándulas secretan un líquido lechoso que comunica al sémen su aspecto característico. Las mismas glándulas están sostenidas por un tejido formado de fibras conjuntivas y de fibras musculares lisas; pero por delante se encuentra un haz de fibras musculares estríadas, constituyendo el *esfíncter de la porción prostática de la uretra.*

La superficie interna de esta porción, presenta numerosos orificios casi microscópicos, que pertenecen á los conductos de las glándulas prostáticas. En la pared posterior de la misma superficie se observa la *cresta uretral* ó *verumontanum* que es una saliente como de 12 milímetros de longitud, redonda posteriormente y delgada en su parte anterior. En su porción culminante hay un orificio que conduce al *utrículo prostático*, y á los lados otros dos orificios mucho más pequeños que corresponden á los conductos eyaculadores. q' desembocan pues en la prostata-Los nervios vienen del plexus

Porción membranosa de la uretra.—Esta porción se extiende desde el vértice de la próstata hasta la parte posterior y superior del bulbo. Es notable porque está rodeada por una capa de 6 milímetros de espesor, compuesta de fibras musculares rojas dispuestas circularmente bajo la forma de un esfíncter.

Porción esponjosa de la uretra.—Hemos dicho que esta porción está rodeada por una vaina de tejido eréctil que se abulta en su parte posterior para formar el *bulbo*, y en su parte anterior para formar el *balano*: esta vaina constituye el *cuerpo esponjoso* de la uretra.

El bulbo tiene la forma de un cono largo cuyo vértice anterior y truncado, se confunde con el resto del cuerpo esponjoso.

El balano tiene la forma de un cono grueso cuya base posterior, está profundamente excavada para adaptarse á la extremidad anterior de los cuerpos cavernosos. La circunferencia de la base lleva el nombre de *corona*. El vértice presenta el meato urinario. Detrás de éste, y por debajo, hay un surco ligero, y más atrás el freno del pene. La superficie del balano ó glande, está cubierta de papilas numerosas y muy desarrolladas, y de una epidérmis muy gruesa.

El cuerpo esponjoso se compone de una cubierta muscular de fibras lisas circulares; de tejido eréctil semejante al de los cuerpos cavernosos; de vasos y de nervios.

En la porción bulbosa de la uretra se abren los conductos de dos glándulas llamadas *bulbo-uretrales*, que tienen por término medio el tamaño de un garbanzo y están situadas entre el bulbo y la porción membranosa de la uretra. Pertenecen á la clase de las glándulas en racimo y secretan un líquido viscoso y opalino que se junta con el que proviene de la próstata, del utrículo prostático y de las glándulas uretrales para humedecer el conducto que debe recorrer la esperma.

Tejidos comunes á las tres porciones de la uretra. Estos tejidos son una capa muscular y una capa mucosa que se extienden por toda la longitud de la uretra.

La túnica muscular se compone de haces de fibras lisas dispuestas longitudinalmente.

La túnica mucosa presenta en su interior *papilas* que son más manifiestas en la fosa navicular, y or

cíos que corresponden á los canales excretores de las glándulas. Se compone de una lámina epitelial que reposa sobre una lámina de fibras elásticas.

Todo el canal de la uretra está sembrado de glandulitas situadas en el espesor de la túnica muscular; más numerosas en la pared superior y perteneciendo á la clase de las glándulas en racimo.

CAPITULO V.

APARATO GENITAL DE LA MUJER.

Este aparato se compone: 1º de los *ovarios:* 2º de las *trompas uterinas;* 3º de la *matriz;* 4º de la *vagina;* 5º de la *vulva.*

OVARIOS.

Los ovarios son los órganos donde se forman los óvulos. Están situados en la ala posterior de los ligamentos anchos, á los lados de la parte más elevada del útero, detrás de las trompas uterinas y de los ligamentos redondos que los separan de la vejiga; delante del recto, del que ordinariamente están separados por las circunvoluciones del intestino.

La dirección de los ovarios es trasversal. Su forma es ovoide y su longitud en el estado habitual es de cerca de 4 centímetros.

Su superficie es blanca y lisa ántes de la pubertad; pero cuando se establece la postura periódica y la menstruación, se cubre de cicatrices lineales ó estrelladas, cada vez más numerosas.

Su borde superior es convexo. Su borde inferior es rectilíneo y representa el hilo de la glándula, porque

por él penetran las arterias y salen las venas y los linfáticos. En la extremidad interna de este borde se fija el *ligamento del ovario*, y en la extremidad externa el *ligamento de la trompa*.

El ligamento del ovario es un cordón como de tres centímetros de longitud, esencialmente compuesto de fibras musculares lisas y paralelas, que se confunden con las de la cara posterior del útero y con las de la extremidad interna de la glándula.

El ligamento de la trompa está constituido por una de las franjas del pabellón que se prolonga hasta la extremidad externa del ovario. Tiene también en su espesor un haz de fibras musculares lisas.

El ovario se compone de una capa superficial blanca y consistente, y de una maza central rojiza y esponjosa.

Esta última, llamada porción bulbosa ó *bulbo* del ovario constituye el cuerpo de la glándula. Se compone de fibras musculares lisas, de fibras de tejido conjuntivo, de vasos y de nervios. Las arterias tienen la forma de una espiral, y las venas son muchas y muy voluminosas.

La capa superficial ó porción ovígena del ovario, tiene como un milímetro de espesor y se aplica sobre el bulbo, reproduciendo exactamente su configuración. Está cubierta por una capa epitelial formada de un solo plano de células prismáticas, y se compone de una trama densa de fibras de tejido conjuntivo, de vasos, de nervios y sobre todo de vesículas ováricas.

Las vesículas ováricas ó *vesículas de Graaf*, existen en número de 280 por milímetro cuadrado, lo que equivale á 300.000 para cada glándula, y son mucho más numerosas todavía en la niña recien nacida. Su

forma es esférica y su diámetro de 3 á 4 centésimos de milímetro. Sus paredes están formadas de tejido conjuntivo con numerosos capilares sanguíneos, y su cavidad está ocupada por celdillas epiteliales que rodean al óvulo.

El óvulo está en el centro de las vesículas; es esférico y tiene un diámetro de 1 á 2 centésimos de milímetro. Se compone: 1º de una envoltura gruesa, trasparente y homogénea, llamada *membrana vitelina*; 2º de un líquido viscoso, amarillento, que tiene en suspensión innumerables granulaciones de naturaleza grasosa y que se llama *vitellus*; 3º de un núcleo ó *vesícula germinativa* conteniendo un nucleolo ó *mancha germinativa*.

TROMPAS UTERINAS.

Las *trompas uterinas, trompas de Falopio ú oviductos*, son dos conductos que trasportan los animálculos espermáticos de la cavidad uterina á la superficie de lós ovarios; y á los óvulos de la superficie de los ovarios á la cavidad uterina.

Están situados en la ala media de los ligamentos anchos, de cada lado de la matriz, dirigiéndose horizontalmente de dentro á afuera con algunas inflexiones en su trayecto.

Su longitud es como de doce centímetros. Su diámetro cerca del útero es de cuatro milímetros y aumenta progresivamente hasta el orificio externo donde es de 7 á 8 milímetros.

Se puede estudiar en ellos una parte tubulosa ó *cuerpo*, y una parte infundibuliforme ó *pabellón*.

El cuerpo se confunde en su punto de partida con

los ángulos del útero. Presenta un *orificio interno ó uterino*, y un *orificio externo ó abdominal*. En su interior se observan pliegues longitudinales que se distinguen en grandes, medianos, pequeños y muy pequeños.

El pabellón tiene la forma de un embudo y su vértice corresponde al orificio abdominal de la trompa. Su superficie interna está cubierta de pliegues semejantes á los del cuerpo. La circunferencia de su base está cortada en lengüetas de bordes dentados, llamadas *franjas*.

Las trompas uterinas se componen de una túnica externa ó serosa formada por el peritoneo; de una túnica muscular de fibras lisas, unas longitudinales y otras circulares; y de una túnica mucosa formada por un plano de fibras de tejido conjuntivo tapizado de celdillas vibrátiles. En las paredes de las trompas se distribuyen vasos y nervios.

ÚTERO.

El *útero* ó *matriz* es el órgano donde se desarrolla el óvulo después de haber sido fecundado. Está situado en la excavación de la pélvis entre la vejiga y el recto, arriba de la vagina y abajo de las circunvoluciones del intestino. Seis ligamentos le sostienen en esta posición: dos laterales, los *ligamentos anchos* que se fijan en las paredes laterales de la excavación; dos anteriores, los *ligamentos redondos*, que se fijan en los púbis, y dos posteriores que se fijan en el sacro.

El útero está dividido por una depresión circular

llamada istmo en dos porciones: la superior es el *cuerpo*; la inferior es el *cuello*.

El cuerpo tiene la forma de un cono de base superior, aplanado de delante á atrás.

El cuello tiene la forma de un cilindro un poco dilatado en su parte media.

El eje de la matriz se dirije de arriba á abajo, y de delante á atrás; pero esta dirección varía según el grado de dilatación de la vejiga. Este eje ó diámetro longitudinal tiene en las vírgenes una extensión como de 6 centímetros, y como de 7 en las multíparas.

La cara anterior del útero es convexa. Al nivel del cuello se adhiere á la parte inferior y posterior de la vejiga.

La cara posterior es más convexa que la precedente.

La extremidad superior ó *fondo* del útero es redonda y convexa y constituye la porción más voluminosa de la víscera.

La extremidad inferior ú *hocico de tenca* hace saliente en la cavidad de la vagina. Presenta el *orificio inferior* ó *externo* del cuello, muy pequeño y circular en la mujer nulípara; grande, ovalar y trasversalmente dirigido en la mujer que ha tenido hijos.

La cavidad del útero tiene la forma de un canal aplanado de delante á atrás, ancho al nivel del cuerpo, estrecho al nivel del cuello y más estrecho todavía al nivel del istmo.

Se compone por tanto de tres partes; una superior ó *cavidad del cuerpo*, otra inferior ó *cavidad del cuello* y otra intermedia que ha recibido el nombre de *orificio interno* del cuello.

La cavidad del cuerpo tiene una figura triangular: dos de los ángulos son superiores y en ellos se abren

las trompas; el tercer ángulo es inferior y se confunde con el orificio interno del cuello.

La cavidad del cuello tiene la figura de un canal lijeramente dilatado en su parte media, en cuyas paredes anterior y posterior se advierte una saliente longitudinal de donde nacen á derecha é izquierda otras salientes secundarias oblícuamente ascendentes. A su conjunto se ha dado el nombre de árboles de la vida, existiendo dos, uno anterior y otro posterior.

Las paredes del útero tienen un espesor medio de 1 centímetro. Están constituidas por tres túnicas; externa, media é interna.

La túnica externa ó serosa depende del peritoneo que después de haber tapizado la cara posterior de la vejiga se refleja para aplicarse á la cara anterior, al fondo y á la cara posterior de la matríz, prolongándose á derecha é izquierda para formar los ligamentos anchos.

La túnica media ó muscular forma por sí sola casi todo el espesor del útero. Se compone de tres capas de haces de fibras musculares lisas, cuya dirección varía para cada capa.

La túnica interna ó mucosa es lisa en la cavidad del cuerpo y se compone de una capa profunda, donde dominan células redondas y fusiformes y de una capa superficial formada por un plano de células vibrátiles. Esta mucosa contiene numerosas glándulas en tubo que secretan un moco trasparente, apenas viscoso.

La mucosa del cuello tiene una capa epitelial vibrátil superiormente, pero en el tercio inferior es pavimentosa como en las paredes de la vagina. Sus glándulas son en racimo y secretan un moco espeso y viscoso.

VAGINA.

La vagina es un conducto músculo-membranoso que se extiende desde la vulva hasta el útero. Su longitud media es de 9 centímetros. Su calibre es muy estrecho al nivel de su orificio vulvar y luego va ampliándose progresivamente hasta llegar al útero.

La vagina está en relación por delante con el fondo bajo de la vejiga y con el canal de la uretra; por atrás corresponde primero al peritoneo y más abajo al recto. Lateramente la vagina está en relación con la parte más declive de los ligamentos anchos, con los músculos elevadores del ano, é inferiormente con los bulbos de la vagina. La extremidad superior del conducto abraza el cuello del útero; su extremidad inferior se confunde con la circunferencia posterior del anillo vulvar. Esta extremidad inferior presenta el *hymen* que es una membrana que varía de forma según el lugar y el contorno de su perforación. El hymen aparece como un pliegue circular de la mucosa vaginal, conteniendo en su espesor fibras musculares lisas, fibras de tejido conjuntivo, vasos y nervios.

La superficie interior de la vagina es notable por sus salientes, mas voluminosas y multiplicadas cerca del orificio vulvar. Tienen una dirección trasversal y son más gruesas en la línea media donde constituyen al escalonarse de arriba á abajo una especie de columna rugosa. La columna de la pared anterior es mucho más pronunciada que la de la pared posterior y ámbas terminan abajo en un tubérculo que aparece en la entrada de la vagina. Las paredes de la vagina están formadas de una túnica externa célulo-fibrosa;

de una túnica media compuesta de fibras musculares lisas con distintas direcciones, y de una túnica interna ó mucosa compuesta de fibras conjuntivas y elásticas y tapizada por un epitelio pavimentoso estratificado. Las tres túnicas tienen sus vasos y nervios correspondientes.

Los *bulbos de la vagina* son dos órganos eréctiles situados en las partes anterior y laterales del orificio de la vagina, abajo y adentro de las ramas ischio-pubianas. Tienen la forma de un segmento de ovoide y su longitud media en el estado de erección es de 35 milímetros. Su cara inferior es cóncava y se aplica al rededor del orificio vaginal. Su cara superior es ligeramente convexa y corresponde al músculo constrictor de la vulva. Su extremidad inferior es gruesa y redonda y desciende un poco abajo del diámetro trasversal del orificio. Su extremidad superior es delgada, se une con la del bulbo opuesto y corresponde al canal de la uretra y al clítoris.

La extructura de los bulbos de la vagina es igual á la de los cuerpos cavernosos de la uretra.

VULVA.

Se llama *vulva* al conjunto de los órganos genitales externos. La vulva tiene la configuración de un anillo oblongo dirigido de arriba á abajo y de delante á atrás. Los órganos que entran en su composición forman tres planos:

1º Un plano superficial constituido por el *penil* y por los *labios mayores.*

2º Un plano medio representado por los *labios menores* y por el *clítoris.*

3ª Un plano profundo que comprende el *vestíbulo*, el *meato urinario*, el *orificio vaginal* y las *glándulas vulvo-vaginales.*

El *penil* ó *monte de Vénus* es la eminencia redonda que está colocada delante de los púbis, limitada arriba por el hipogastrio, á derecha é izquierda por el pliegue de la ingle y abajo por los labios grandes.

Los *labios mayores* son dos pliegues de la piel extendidos de la parte inferior y media del monte de Vénus á la parte anterior y media del perineo. Al reunirse por sus extremidades constituyen las *comisuras* de la vulva. La comisura anterior cubre y proteje al clítoris; la comisura posterior forma con la parte correspondiente del perineo un pliegue bastante fino, conocido con el nombre de *horquilla* y separado de la entrada de la vagina por una depresión que constituye la *fosa navicular*. La cara externa de los grandes labios es convexa y está separada del muslo por un surco profundo. La cara interna es plana y se aplica á la del lado opuesto.

La piel del penil y de los grandes labios es notable por el desarrollo de sus bulbos pelosos y de sus glándulas sebáceas y sudoríferas. Debajo de la piel de la cara externa de los grandes lábios, hay una capa delgada de fibras musculares lisas. Además del panículo adiposo hay una cantidad notable de tejido célulo-grasoso acumulado en una especie de saco que existe en el espesor de los grandes labios y que está formado de fibras elásticas.

Los *labios menores* son dos pliegues cutáneos situados entre los labios mayores, á los lados del vestíbulo, del meato urinario y de la parte superior del orificio vaginal. Se juntan al nivel del clítoris y se diri-

jen hácia abajo y hácia atrás, siguiendo una dirección divergente. Su extremidad posterior se pierde insensiblemente en las paredes de la vulva. Su extremidad anterior se divide en dos ramas que abrazan el clítoris y se confunden con las ramas correspondientes del lado opuesto. Al juntarse las ramas superiores forman una cubierta al clítoris, conocida con el nombre de *prepucio.* Los labios menores son notables por el número y el volúmen de sus papilas y de sus glándulas sebáceas. Carecen de pelos, de glándulas sudoríparas y de fibras musculares lisas.

El *clítoris* nace de dos raíces que se fijan en las ramas ischio-pubianas y que se juntan delante de la sínfisis para constituir un cuerpo único dividido en la línea media por un tabique fibroso. Su extremidad libre es pequeña y redonda y está cubierta superior y lateralmente por el prepucio. La extructura del clítoris es la misma que la de los cuerpos cavernosos.

El *vestíbulo* es una superficie triangular; limitada anteriormente por el clítoris y lateralmente por los pequeños labios. Su base corresponde al meato urinario y al orificio de la vagina.

El vestíbulo está provisto de papilas y de glándulas sebáceas.

El *meato urinario* está rodeado de orificios que pertenecen á glándulas que secretan un líquido mucoso.

El *orificio de la vagina* no corresponde al centro de la vulva. Está separado de la comisura posterior únicamente por la fosa navicular.

Las *glándulas vulvo-vaginales* están situadas á los lados de la vagina, á un centímetro detrás de su orificio, en el espacio angular que presenta de cada lado el tabique recto-vaginal. Tienen el tamaño de un

garbanzo y están cubiertas por el constrictor de la vagina.

Su extructura es la de las glándulas en racimo. Su canal excretor se abre inmediatamente delante del hymen en el ángulo entrante que forma esta membrana con las paredes de la vulva.

LAS MAMAS.

Las mamas están colocadas en el pecho, á los lados del esternón. En el hombre son rudimentarias, pero en la mujer formada adquieren un volúmen considerable, sobre todo en la época de la lactancia.

La piel que las cubre presenta en la parte más saliente la forma de un tubérculo llamado *pezón*. En la base del pezón hay una zona rosada ú oscura que se llama *aureola*. Las glándulas sebáceas son voluminosas en la aureola y en el pezón, y ahí mismo el tejido muscular de fibras lisas es muy abundante. Debajo de la piel hay una cantidad variable de grasa, y más profundamente, en el centro de la mama, está la glándula mamaria propiamente dicha, separada del mùsculo pectoral por un cojin célulo-adiposo. La glándula se compone de varias glándulas en racimo unidas por tejido conjuntivo, cada una con su conducto excretor que viene á terminar en el pezón. Los conductos excretores ó *conductos galactóforos* son en número de 10 á 12 para cada pezón; se dilatan progresivamente hasta llegar á la base de este último, pero luego se adelgazan y terminan en un orificio extrecho, muy dilatable y rodeado de glándulas sebáceas.

FIN.

ÍNDICE DE MATERIAS.

PRIMERA PARTE.

SEGUNDA PARTE.

TERCERA PARTE.

FIN DEL INDICE.

ERRATAS PRINCIPALES.

Página 4	línea 10	dice: *extrelladas*............	Léase	*estrelladas*
,, 7	,, 10	,, articulan	,,	articulan
,, 7	,, 26	,, *hueso hyzoide*	,,	*hueso hyoide*
,, 8	,, 9	,, *laterales*, ...	,,	*laterales;*
,, 8	,, 17	,, á los planos.....	,,	y á los planos
,, 8	,, 32	,, extienden	,,	articulan
,, 15	,, 13	,, á ella	,,	á ellas
,, 15	,, 9	,, prestando dimenciones..........	,,	presentando dimensiones.
,, 16	,, 11	,, se hayan sometidos	,,	se hallan sometidos
,, 23	,, 12	,, el *cuerpo* ó el *vientre*.	,,	el *cuerpo* ó *vientre*
,, 27	,, 21	,, cuartenarios.	,,	cuaternarios.
,, 29	,, 22	,, un plano submucose	,,	y un plano submucoso.
,, 30	,, 6	,, esfíincter	,,	esfíncter
,, 32	,, 21	,, *external*..	,,	*esternal*.
,, 50	,, 33	,, las grandes venas están or-	,,	las grandes venas están ro–
,, 52	,, 18	,, Las que nacen	,,	Los que nacen
,, 53	,, 26	,, absorvente	,,	absorbente.
,, 54	,, 4	y otras, dice: *canal toráxico*	,,	*canal torácico*
,, 59	,, 27	dice: vescícula	,,	vesícula
,, 68	,, 9	,, *esfeno occipital*, ...	,,	*esfeno-occipital*,
,, 68	,, 31	,, cerebrales, ...	,,	cerebrales
,, 69	,, 15	,, Cunformación	,,	Conformación
,, 72	,, 24	,, inrradian	,,	irradian
,, 74	,, 15	,, faceta	,,	foseta

Página	80	línea	32	dice:	*mse*.....................	Léase	*mes*
,,	86	,,	6	,,	óptico........................	,,	ótico
,,	101	,,	4	,,	rápidas	,,	sápidas
,,	111	,,	7	,,	sacro lacrimal........	,,	saco lacrimal.
,,	114	,,	30	,,	Todos	,,	Todas
,,	128	,,	19	,,	ombligo, ...	,,	ombligo;
,,	129	,,	13	,,	provista de glándulas numerosas.....	,,	forrada de una capa glandulosa.
,,	139	,,	5	,,	gastro-epáti-	,,	gastro-hepáti-
,,	145	,,	25	,,	obtoso.....	,,	obtuso
,,	158	,,	33	,,	Despues del nacimiento de la vena.	,,	Despues del nacimiento, la vena
,,	160	,,	23	,,	hepático y acústico	,,	hepático y cístico
,,	189	,,	33	,,	y or	,,	y orifi-


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service
Bethesda, Md.


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service
Bethesda, Md.
MAY 3 1972
BOUND BY
HNM